

MARKUS LAINE  
MIKKO POUTANEN

# Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus

RATAOSAT SEINÄJOKI–VAASA JA VAASA–VASKILUOTO







Markus Laine, Mikko Poutanen

# Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus

Rataosat Seinäjoki – Vaasa ja Vaasa – Vaskiluoto

Liikenneviraston ohjeita 49/2013

*Kannen kuva: Markus Laine, Ramboll Finland Oy*

Verkkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-55-360-7

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

**Markus Laine, Mikko Poutanen: Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus, rata Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto.** Liikennevirasto, Väylätekniikkaosasto. Helsinki 2013. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 49/2013. 32 sivua ja 6 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-360-7.

**Avainsanat:** tasoristeykset, liikenneturvallisuus, liikenneonnettomuudet, koululaiskuljetus, linja-autoliikenne

## Tiivistelmä

Työn tarkoituksena oli kartoittaa rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia tai linja-autoliikennettä. Lisäksi tarkoituksena oli esittää tasoristeysturvallisuutta parantavia toimenpidesuosituksia kuljetusten reiteille ja tasoristeyksille sekä ehdottaa muita parannuksia, mikäli tutkimuksen aikana koulukuljetuksissa ilmenisi puutteita. Rataosat Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto rata valittiin tutkimusalueeksi, koska radalla on tapahtunut paljon tasoristeysonnettomuuksia suhteessa koko maan keskiarvoon. Lisäksi rataosat nousivat esille jo vuonna 2012 Seinäjoki–Kaskinen-radalle toteutetussa tutkimuksessa.

Kuntiin, joiden alueella rata kulkee, otettiin yhteyttä puhelimitse. Kuntien koulukuljetuksista vastaavilta henkilöiltä kysyttiin kunnan koulukuljetuksista internet-kyselyn avulla, minkä lisäksi heiltä selvitettiin kunnan koulukuljetuksia ajavat liikennöitsijät. Alueella toimivat linja-autoyritykset selvitettiin Matkahuollosta. Yrityksiltä kysyttiin tietoja koulukuljetusten käyttämisestä tasoristeyksistä haastatteluin ja kyselyin. Alueen 33 linja-auto- ja koulukuljetusyrityksestä vastaukset kyselyyn saatiin 30 yritykseltä kokonaisvastausprosentin ollessa 91%. Koulukuljetusten osalta vastausprosentti oli 88 % ja linja-autoliikenteen osalta 92 %.

Linja-autoliikennettä tai koulukuljetuksia kulkee rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto 73 tasoristeyksestä 29:ssä. Koulukuljetuksia kulkee 23 tasoristeuksen kautta. Tasoristeyksistä kuudessa ei ollut varoituslaitetta. Koulukuljetusyritykset arvioivat vaaralliseksi viisi tasoristeystä. Nämä ovat Perälä, Haapoja, Sutela, Orisberg ja Karkkimäki. Orisberg on ainoana varustettu varoituslaitteella. Linja-autoliikennettä kulkee yhdeksän tasoristeuksen kautta, jotka kaikki on varustettu varoituslaitteella. Lisäksi kahta tasoristeystä käytetään tilausajoissa. Näistä kahdesta tasoristeyksestä toisessa ei ole varoituslaitteita. Tasoristeyksistä yksi, Murto, arvioitiin vaaralliseksi.

Tasoristeysten turvallisuus selvitettiin aikaisempien tutkimusten perusteella sekä maastoinventoinnein. Lisäksi Tarva LC-ohjelman avulla selvitettiin jokaisen tutkimuksessa esiin nousseen tasoristeuksen onnettomuusennuste. Turvallisuustietojen, haastattelujen ja kyselyjen perusteella annettiin toimenpidesuosituksia koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi. Koulukuljetukset ehdotettiin siirrettäväksi pois neljästä tasoristeyksestä. Nämä tasoristeykset ovat Hippi, Haapoja, Sutela ja Karkkimäki. Lisäksi Höysälän tasoristeyksestä suositeltiin poistamaan osa kuljetuksista, Pelmaan tasoristeyksestä suositeltiin poistamaan tilausajot. Reittisuunnitteluun annettiin ohjeita joidenkin tasoristeysten kohdalla. Toimenpidesuosituksien koulukuljetusreittejä koskien on mahdollista ottaa käyttöön kunnissa seuraavan kerran koulukuljetuksia kilpailutettaessa. Tasoristeyksistä parannettaviksi suositeltiin Perälän ja Kirkkopuiston tasoristeystä. Perälän tasoristeuksen odotustasanteet tulisi parantaa ja Kirkkopuiston tasoristeukseen tulisi asentaa puolipuumilaitos sekä tien nopeusrajoitusta pitäisi laskea. Lisäksi annettiin muutamia vähemmän kiireellisiä suosituksia tasoristeysten parantamisesta, jotka voidaan toteuttaa esimerkiksi tien perusparannuksen yhteydessä.

Yleisesti suositeltiin, että varoituslaitteettomien tasoristeysten välttäminen aina kun mahdollista otettaisiin osaksi kuntien koulukuljetusten kilpailutus- ja suunnitteluperusteita. Lisäksi suositeltiin, että koulukuljetusyrityksiä tulisi kouluttaa ja informoida tasoristeysasiin ja niiden ylitykseen liittyen. Myös ajantasaisen julkisen tasoristeystietokannan perustamista suositeltiin, jotta ajantasainen tieto tasoristeyksistä olisi koulukuljetuksista päättävien ja niitä suunnittelevien saatavilla.

**Markus Laine, Mikko Poutanen: Skol- och busstransporternas säkerhet vid plankorsningar, bana Seinäjoki-Vasa och Vasa-Vasklot.** Trafikverket, Infrastrukturteknik. Helsingfors 2013. Trafikverkets undersökningar och utredningar 49/2013. 32 sidor ja 6 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-360-7.

## Sammanfattning

Syftet med arbetet var att kartlägga de plankorsningar på Seinäjoki–Vasa och Vasa–Vasklot banavsnitten, som används av skolskjutsar och busstrafik. Dessutom var syftet att presentera åtgärdsförslag för att förbättra säkerheten vid plankorsningarna och på skjutsrutterna, samt att presentera övriga förbättringar, ifall det skulle komma fram brister i skolskjutsarna under undersökningen. Banavsnitten Seinäjoki–Vasa och Vasa–Vasklot valdes som undersökningsområde eftersom det på området sker fler plankoringsolyckor än i medeltal i hela landet. Dessutom lyftes banavsnitten redan fram i undersökningen som gjordes på Seinäjoki–Kaskö bana år 2012.

De kommuner som undersökningens banavsnittet går igenom, kontaktades per telefon. Information om kommunernas skolskjutsar samlades genom en internät-enkät, som riktades till de personer som ansvarade för skolskjutsarna i kommunerna. Information om transportföretagen som var ansvariga för skolskjutsarna samlades även från kommunernas skolskjutsansvariga. Information om bussföretagen som verkar i området, samlades från Matkahuolto. Av företagen samlades information om vilka plankorsningar skolskjutsarna använder via enkäter och intervjuer. Av de 33 buss- och skolskjutsföretag som verkar i området svarade 30 på enkäten. Enkätens svarsprocent var totalt 91 %. Av skolskjutsföretagen svarade 88 % och av bussföretagens 92 %.

Busstarfik eller skolskjutsar använder 29 av 73 plankorsningar på Seinäjoki–Vasa och Vasa–Kaskö banavsnitten. Skolskjutsar använder 23 av plankorsningarna. Sex av plankorsningarna hade inga varningsanordningar. Skolskjutsföretagarna ansåg att fem plankorsningar var farliga. Dessa var Perälä, Haapoja, Sutela, Orisberg och Karkkimala. Endast Orisberg var utrustad med varningsanordning. Busstrafiken går via nio plankorsningar som alla är utrustade med varningsanordningar. Dessutom används två plankorsningar av beställningstrafik. Av dessa två plankorsningar har den ena inte varningsanordningar. Av plankorsningarna ansågs en, Murto plankorsning, vara farlig.

Plankorsningarnas trafiksäkerhet analyserades på basen av tidigare undersökningar och inventeringar som utfördes i terrängen. Dessutom undersöktes med hjälp av Tarva LC-programmet olycksprognosen för alla plankorsningar som kommit fram i undersökningen. På basen av säkerhetsinformationen, intervjuerna och enkäterna gavs åtgärdsförslag för att förbättra skol- och busskjutsarnas säkerhet i plankorsningarna. Skolskjutsar föreslogs flyttas bort från fyra plankorsningar. Dessa plankorsningar är Hippi, Haapoja, Sutela och Karkkimala. Dessutom rekommenderades det att en del av skjutsarna via Höysälä plankorsning tas bort. Beställningstrafiken rekommenderades avlägsnas från Pelmaa plankorsning. Till ruttplaneringen gavs anvisningar för några plankorsningar. Åtgärdsförslagen för skolskjutsarna är möjliga att ta i bruk i kommunerna då skolskjutsarna konkurrensutsätts nästa gång. Till Perälä och Kirkkopuisto plankorsningarna föreslogs förbättringsåtgärder. I Perälä plankorsning borde väntområdet förbättras och i Kirkkopuisto plankorsning borde en halvbomsanläggning installeras och dessutom borde vägens hastighet sänkas. Dessutom gavs det några mindre brådskande rekommendationer för att förbättra plankorsningar. Dessa åtgärder kan förverkligas till exempel i samband med vägens grundligare förbättring.

Allmänt rekommenderades att principen att undvika plankorsningar utan skyddsanordningar alltid då det är möjligt, skulle tas med i kommunernas principerna för konkurrensutsättning och planering av skolskjutsar. Dessutom rekommenderades det att skolskjutsföretagarna skulle utbildas i och informeras om plankorsningar och deras användning. Även grundandet av en realtidsdata-bas för plankorsningar rekommenderades, så att aktuell plankorsningsinformation skulle finnas tillhands för dem som beslutar om och planerar skolskjutsar.



**Markus Laine, Mikko Poutanen: Railway Level Crossing Safety of Bus and School Transportation, Railway Seinäjoki–Vaasa and Vaasa–Vaskiluoto.** Finnish Transport Agency, Infrastructure Technology. Helsinki 2013. Research reports of the Finnish Transport Agency 49/2013. 32 pages ja 6 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-360-7.

## Abstract

The purpose of this research was to map all railway level crossings used by bus and school transportation along the Seinäjoki–Vaasa and Vaasa–Vaskiluoto railway lines. In addition, recommendations are provided about transportation routes and improvements to railway level crossings, as well as suggestions for other improvements with respect to any deficiencies revealed during the research. The Seinäjoki–Vaasa and Vaasa–Vaskiluoto railway lines were selected for this research due to the high levels of crossing accidents documented at these locations when compared to the national average. The Seinäjoki–Vaasa railway line has been referenced for safety reasons in previous research about the Seinäjoki–Kaskinen railway line in 2012.

Municipalities in the area of the Seinäjoki–Vaasa and Vaasa–Vaskiluoto railway lines were contacted and school transportation officials were surveyed via internet enquiry regarding school transport. School transportation companies were also identified via sources at the local municipalities. Bus companies which operate in the area were identified via Matkahuolto. The companies were surveyed about railway level crossings via interviews and questionnaires. There were 33 companies in the area of which 30 responded. Therefore, the response rate for the entire research effort, school transportation companies, and bus companies was 91%, 92%, and 88%, respectively.

There are 73 railway level crossings along the Seinäjoki–Vaasa and Vaasa–Vaskiluoto railway lines, of which 29 are used for both bus and school transport, and 23 are used for school transportation only. Six of the level crossings used by school transportation are unprotected. Five of the level crossings are considered dangerous by school transportation operators; namely, Perälä, Haapoja, Sutela, Orisberg and Karkkimäla. Nearly all dangerous level crossings are unprotected; Orisberg is the only dangerous level crossing that is protected with half-length barriers. Nine level crossings are used for bus transportation. All level crossings used by bus transportation are protected with half-length barriers. Two level crossings are used irregularly by charter buses, one protected and the other unprotected. Only one level crossing, Murto, was considered dangerous by bus transportation operators.

Safety data for the level crossings was acquired via previous research and field inspections. The Tarva LC-software program was used to estimate the safety of the subject level crossings. Recommendations were derived based on available safety data, interviews and questionnaires. The research recommends that school transport vehicles are rerouted away from four level crossings in particular; namely, Hippi, Haapoja, Sutela and Karkkimäla. Some school transport vehicles could also be rerouted away from the Höysälä level crossing. Charter buses should be rerouted away from the Pelmaa level crossing. Minor recommendations considering transport routes were also provided for some level crossings. Recommendations about school transport routes can be put into effect the next time municipalities solicit bids for public transport contracts. Improvements to the Perälä and Kirkkopuisto level crossings were recommended. At the Perälä level crossing, the waiting area is recommended to be improved. The Kirkkopuisto level crossing is recommended to be protected with half-length barriers and the speed limit should be reduced. Non-urgent recommendations about improving some level crossings were also given; these improvements can be addressed for example when the road is fundamentally improved.

The research concludes that when municipalities are planning school transport routes, unprotected railway level crossings should be avoided whenever possible. Avoiding unprotected level crossings should also be included as an additional parameter when municipalities are soliciting bids for public transport contracts. Furthermore, school transport operators and drivers should be better informed about dangerous level crossings during training and route assignment procedures. Finally, a public, real-time database of railway level crossings is recommended to be set up so that school transportation officials have accurate, real-time information about level crossings.

## Esipuhe

Liikennevirasto tilasi Ramboll Finland Oy:ltä elokuussa 2010 pilottitutkimuksen koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuudesta. Työ rajattiin rataosille Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko. Aihetta ei ollut Suomessa aiemmin tutkittu. Työtä päätettiin jatkaa myös muille Suomen rataosille, joilla on jäljellä paljon tasoristeyskohteita. Tämä selvitys rataosalla Seinäjoki–Vaasa on kolmas selvitys koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuudesta; vuonna 2012 valmistui selvitys Seinäjoki–Kaskinen-radalle.

Liikennevirastosta työtä ohjasi Tuomo Viitala. Ramboll Finland Oy:ssä työstä ovat vastanneet projektipäällikkö Mikko Poutanen sekä suunnittelija Markus Laine. Kaikki raportissa olevat kuvat ovat Markus Laineen (Ramboll Finland Oy) ottamia, ellei toisin ole mainittu.

Helsingissä marraskuussa 2013

Liikennevirasto  
Infra- ja ympäristöosasto

# Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	8
2	TAVOITTEET .....	9
3	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	10
3.1	Tutkimusalue .....	10
3.2	Kyselyt kunnille .....	10
3.3	Koulukuljetusten reittien selvitys .....	10
3.4	Linja-autoreittien selvitys .....	11
3.5	Tasoristeyksen turvallisuus ja siihen vaikuttavat tekijät.....	11
4	RATAOSAT SEINÄJOKI–VAASA JA VAASA–VASKILUOTO.....	15
4.1	Tasoristeykset rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto .....	15
4.2	Tasoristeysonnettomuudet rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto. 16	
5	TULOKSET .....	19
5.1	Koulukuljetukset tutkimusalueella .....	19
5.2	Koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjien kyselyvastaukset.....	21
5.2.1	Kyselyjen vastausmäärät.....	21
5.2.2	Tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia .....	21
5.2.3	Tasoristeykset, joista kulkee linja-autoliikennettä .....	23
5.3	Tasoristeysten turvallisuus .....	24
6	TULOSTEN TARKASTELU .....	27
7	YHTEENVETO .....	31
	LÄHTEET .....	32
	LIITTEET	
Liite 1	Tutkimusalueen kuntien koulukuljetuksista vastaaville henkilöille tehdyn internet tutkimuksen runko	
Liite 2	Kaikki tutkimusalueella toimivat linja-autoyrietykset sekä koulukuljetuksia hoitavat yritykset ja yksityiset elinkeinonharjoittajat	
Liite 3	Koulukuljetus- sekä linja-autoyrittäjille lähetetty sähköpostikysely	
Liite 4	Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämät tasoristeykset kartalla	
Liite 5	Rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia	
Liite 6	Toimenpidesuosituksset	

# 1 Johdanto

Suomen rataverkon pituus vuoden 2012 alussa oli 5 944 kilometriä. Valtion rataverkolla oli vuoden 2012 alussa 3 116 tasoristeystä, joista 2 408 oli ilman varoituslaitteita. Tasoristeyksissä on tapahtunut 2000-luvulla vuosittain noin 50 onnettomuutta. Vuosina 2009–2011 onnettomuuksia tapahtui selvästi keskiarvoa vähemmän, noin 30 vuosittain. Kuitenkin vuonna 2012 tasoristeysonnettomuuksia tapahtui jälleen yli 50. Onnettomuuksista noin 80 % tapahtui tasoristeyksissä, joissa ei ollut varoituslaitteita. (*Liikennevirasto 2012a, Liikennevirasto 2013a*)

Suomessa kulkee päivittäin lukuisia koulukuljetuksia, joista monen reitti kulkee sivuteitä pitkin. Näillä teillä on vielä monia tasoristeyksiä, jotka muodostavat liikenneturvallisuusriskin. Etenkin lasten ollessa kyseessä, on liikenneturvallisuus erittäin tärkeää.

Joukkoliikenteen runko muodostuu suuressa osassa Suomea linja-autoliikenteestä. Myös osa linja-autoliikenteen reiteistä kulkee tasoristeyksien kautta. Linja-auton jouluessa onnettomuuteen on suuronnettomuus aina mahdollinen ja siten myös linja-autoreitit tulisi suunnitella mahdollisimman turvallisiksi. Kannattaa myös huomioida, että suuri osa koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla. Siksi koulukuljetuksia tutkittaessa on hyvä ottaa myös linja-autoliikenne huomioon.

Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta tutkittiin vuonna 2010 Hanko–Hyvinkää-radalla (*Laine 2010*) ja vuonna 2012 rataosalla Seinäjoki–Kaskinen (*Laine ym. 2012*). Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon koulu- ja linja-autokuljetuksia kulkee tasoristeysten kautta ja miten näiden kuljetusten tasoristeysturvaluutta pystyttäisiin parantamaan. Paras tapa parantaa tasoristeysturvaluutta on pyrkiä ottamaan tasoristeykset huomioon reittisuunnittelussa ja välttämään niitä, mikäli mahdollista. Myös onnettomuustutkintakeskus suosittelee, että koulukuljetuksien reittisuunnittelussa pyritäisiin välttämään tasoristeyksiä, joissa ei ole varoituslaitteita (*Onnettomuustutkintakeskus 2007; 2012*). Kummankin tutkimuksen tulokset olivat samankaltaisia, koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvaluudessa on selkeitä puutteita: tasoristeyksiä ei oteta huomioon reittisuunnittelussa, niistä ei ole tarpeeksi tietoa eikä niitä mielletä vaaralliseksi. Aikaisemmissa selvityksissä annettiin reittisuosituksia niiden tasoristeysten kohdalla, jotka voitiin helposti kiertää sekä suositeltiin tasoristeysten parempaa huomioimista koulukuljetuksien kilpailutuksessa sekä reittisuunnittelussa. Työtä päätettiin jatkaa myös muille rataosille, joissa on paljon tasoristeyksiä jäljellä.

Seuraavaksi tutkimusalueeksi päätettiin ottaa rata Seinäjoelta Vaskiluotoon. Rata käsittää rataosat Seinäjoki–Vaasa sekä Vaasa–Vaskiluoto. Rata nousi esiin jo edellisessä tutkimuksessa, jossa haastatellut koulukuljetusyrittäjät kertoivat Seinäjoki–Vaasarakadalla olevan vaarallisia tasoristeyksiä.



## 2 Tavoitteet

Työn tavoitteena oli:

- selvittää, kuinka paljon koulu- ja linja-autokuljetuksia kulkee tasoristeyksistä rataosilla Seinäjoki – Vaasa ja Vaasa – Vaskiluoto
- selvittää, voidaanko koulukuljetus- ja linja-autoreittejä muuttaa kulkemaan turvallisemmista paikoista
- selvittää, voidaanko tasoristeystä muuttaa turvallisemmaksi, mikäli reittimuutos ei ole mahdollinen
- suositella muita parannusehdotuksia, mikäli kuljetuksissa ilmenee tutkimuksen perusteella puutteita.

## 3 Aineisto ja menetelmät

### 3.1 Tutkimusalue

Tutkimusalueeksi valittiin rata Seinäjoelta Vaskiluotoon, joka koostuu rataosista Seinäjoki–Vaasa sekä Vaasa–Vaskiluoto. Rataosia käsitellään tutkimuksessa yhtenä kokonaisuutena. Rataosa Seinäjoki–Vaasa on 76 kilometriä pitkä ja yksiraiteinen. Rataosalla on vilkas henkilöliikenne, säännöllisiä junia kulkee 20 vuorokaudessa (*Liikennevirasto 2013b*). Rataosalla Seinäjoki–Vaasa ei ole säännöllistä tavaraliikennettä, mutta tällä hetkellä sillä kulkee jonkin verran epäsäännöllistä tavaraliikennettä. Raiteen suurin nopeus on 120 km/h. Lisäksi radalla on paikallisia nopeusrajoituksia radan kunnosta sekä tasoristeyksistä johtuen. Rataosa Vaasa–Vaskiluoto on noin 4 kilometriä pitkä. Sillä ei ole henkilöliikennettä, tavaraliikenteen junia kulkee muutama viikossa. Raiteen suurin nopeus on 30 km/h. (*Liikennevirasto 2013c*.)

Rata kulkee kuuden kunnan alueella. Nämä kunnat ovat Seinäjoki, Ilmajoki, Isokyrö, Laihia, Mustasaari ja Vaasa. Rataa on tutkimuksessa käsitelty idästä länteen kulkevana ratana. Suunta itään tarkoittaa suuntaa kohti Seinäjokea ja vastaavasti suunta länteen tarkoittaa suuntaa kohti Vaasaa.

Tiedot rataosien tasoristeyksistä saatiin Ratahallintokeskuksen tilaamasta VTT:n rataosan tasoristeyksiä koskevasta tutkimuksesta (*Hytönen ym. 2002*) sekä suoraan Liikennevirastolta (*Hytönen 2013b*).

### 3.2 Kyselyt kunnille

Tutkimusalueella oleviin kuntiin otettiin yhteyttä puhelimitse ja pyydettiin vastaamaan kunnan koulukuljetuksiin liittyvään kyselyyn (liite 1). Kyselyssä kysyttiin perustietoja kunnan koulukuljetuksista sekä niiden reittisuunnittelusta. Kysely järjestettiin internet-kyselynä.

### 3.3 Koulukuljetusten reittien selvitys

Tutkimusalueella olevien kuntien koulukuljetuksista vastaavia henkilöitä pyydettiin toimittamaan koulukuljetusten reittitiedot, mikäli kunnalla oli säännöllisesti ajettavia koulukuljetusreittejä. Vuoden 2010 pilottitutkimuksen perusteella tiedettiin, että liikennöitsijöillä on kuntia tarkemmat tiedot ajettavista reiteistä, joten kunnilta pyydettiin kaikkien rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto alueella ajavien koulukuljetusyritysten yhteystiedot. Alueella ajavat koulukuljetusyritykset on lueteltu liitteessä 2.

Kaikkiin liikennöitsijöihin otettiin yhteyttä puhelimitse ja heille lähetettiin sähköpostitse kysely koskien koulukuljetusten käyttämiä tasoristeyksiä (liite 3). Mikäli liikennöitsijä ei pystynyt vastaamaan sähköpostikyselyyn, haastateltiin liikennöitsijää puhelimitse. Haastattelussa noudatettiin sähköpostikyselyn runkoa. Ruotsinkielisille yrityksille kysely lähetettiin ruotsiksi.

### 3.4 Linja-autoreittien selvitys

Tutkimusalueella ajavat linja-autoyrietykset selvitettiin Matkahuollosta. Linja-autoyrietyksistä rajattiin pois ne yritykset, joista tiedettiin, etteivät ne aja reittiliikennettä tai koulukuljetuksia. Muihin alueella liikennöiviin linja-autoyhtiöihin otettiin yhteyttä puhelimitse. Nämä yritykset on lueteltu liitteessä 2. Mikäli yrityksellä oli tutkimusalueella tasoristeyksien kautta kulkevaa koulu- tai linjaliikennettä, pyydettiin yrityksiä vastaamaan lyhyeen kyselyyn koskien koulu- ja linja-autokuljetuksia tasoristeyksissä (liite 3).

Monessa kunnassa suurin osa koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla. Reittiliikenteen linja-autovuoroja ei kuitenkaan ole tutkimuksessa otettu huomioon koulukuljetuksina, vaikka niissä kulkee paljon koululaisia. Poikkeuksena tästä on niin sanotut koululaisvuorot, jotka ajetaan koulupäivinä ja ne on suunniteltu koululaisia varten. Vaikka nämäkin vuorot ovat reittiliikennettä, kuljettavat ne kuitenkin pääasiassa koululaisia, joten ne on tässä tutkimuksessa laskettu koulukuljetuksiksi.

### 3.5 Tasoristeyksen turvallisuus ja siihen vaikuttavat tekijät

Tasoristeysten turvallisuutta on arvioitu Tarva LC-ohjelman avulla. Ohjelmasta on saatu 10 v onnettomuusennuste selvityksessä esiin nousseille tasoristeyksille. Onnettomuusennuste on saatu mallintamalla onnettomuusriskiä tasoristeyksen ominaisuuksiin perustuvilla onnettomuusmalleilla. Tämän jälkeen arviointiohjelma laskee onnettomuusennusteen onnettomuusmallin ja onnettomuushistorian avulla. Onnettomuusmallit on tehty SPSS-tilasto-ohjelman yleisten lineaaristen mallien avulla (Leden ym. 2012). Taulukossa 1 on esitetty malliin liittyvät muuttujat sekä niiden vaikutuskertoimet.

Taulukko 1. Tarva LC onnettomuusmallien muuttujat ja vaikutuskertoimet (Leden ym. 2012)

Muuttuja ja sen arvo	Muuttujan vaikutuskerroin
Perusriski	0,0025
Valo- ja äänivaroituslaitos, nopeusrajoitus 80 km/h	0,14
Valo- ja äänivaroituslaitos, nopeusrajoitus < 80 km/h	0,25
Muu varoituslaitos, nopeusrajoitus 80 km/h	0,03
Muu varoituslaitos, nopeusrajoitus < 80 km/h	0,02
Ei varoituslaitosta, nopeusrajoitus 80 km/h	0,68
Ei varoituslaitosta, nopeusrajoitus < 80 km/h	1
KVL > 100	0,14
KVL 10 - 100	0,43
KVL < 10	1
Raivattu näkemä < 40 % vaaditusta näkemästä	1,31
Näkemä <= 40 % vaaditusta näkemästä	1
Soratie	0,74
Muu tie	1
Radan nopeusrajoitus >= 110 km/h	0,61
Radan nopeusrajoitus <= 110 km/h	1
Junamäärä	junamäärä ^0,51

Onnettomuusmalleilla arvioidaan turvallisuuden nykytilaa, joten muuttujat eivät välttämättä kuvaa syy-seuraus-suhdetta. Esimerkiksi radan suurimman sallitun nopeuden ollessa 110 km/h tai enemmän, riski tasoristeyksessä on 61 % siitä mitä se on muissa tasoristeyksissä. Tämä johtunee siitä, että suurten nopeusrajoitusten tasoristeyksissä on muita parannuksia tasoristeyksen ominaisuuksissa, jotka pienentävät riskiä. (*Leden ym. 2012*)

Tarva LC:n antamasta onnettomuusennusteesta on johdettu suuntaa antava laskennallisen vaarallisuuden tunnusluku pelkästään koulu- ja linja-autoliikenteelle. Laskennallinen vaarallisuus on saatu jakamalla onnettomuusennuste tasoristeyksen KVL:llä ja kertomalla se koulu- ja linja-autokuljetusten KVL:llä (kaava 1). Saatu luku on kerrottu kymmenellä, jotta erot laskennallisessa vaarallisuudessa erottuvat selvemmin. Saatu tunnusluku ei kuvaa onnettomuusennustetta, vaan se on ainoastaan suuntaa antava mittari tasoristeyksen vaarallisuudesta koulu- ja linja-autoliikenteelle.

$$OE_{koulu} = \frac{OE}{KVL} * KVL_{koulu} * 10 \quad (1)$$

jossa

$OE_{koulu}$  = Tasoristeyksen laskennallinen vaarallisuus koulu- ja linja-autoliikenteelle  
 $OE$  = Tarva LC:n antama 10 v onnettomuusennuste tasoristeykselle  
 $KVL$  = Keskimääräinen vuorokausiliikenne  
 $KVL_{koulu}$  = Keskimääräinen vuorokausiliikenne koulu- ja linja-autoliikenteelle.

Esitettäessä tasoristeysten turvallisuustietoja, on tässä selvityksessä käytetty värikoodausta, jossa keltainen väri tarkoittaa lievää vaaratekijää ja punainen merkittävää vaaratekijää. Riippuen tarkasteltavasta ominaisuudesta, vaarallisuudelle ei välttämättä ole absoluuttista rajaa. Siksi mikäli raja-arvojen perusteita ei ole erikseen mainittu, on raja-arvot pyritty valitsemaan siten, että ne jakavat tasoristeykset järkevästi kolmeen luokkaan. Turvallisuustiedot on esitetty kappaleessa 5.3 taulukossa 6. Taulukossa värit määräytyvät seuraavin perustein:

### Varoituslaitteet

Varoituslaitteella varustettu tasoristeys on aina turvallisempi kuin tasoristeys, jossa ei ole varoituslaitetta. Vaikka tasoristeyksen havaitsemista parantamaan on asennettu portaaleja ja puoliportaaleja, eivät nämä kuitenkaan poista havainnointivirheen mahdollisuutta. Suomessa yleisimmin käytettyjä varoituslaitteita ovat puolipuomilaitteet sekä valo- ja äänivaroituslaitteet. Tutkimukset (*Meeker ym. 1996; Onnettomuustutkintakeskus 2007*) osoittavat, että puolipuomilaitteistolla varustettu tasoristeys on huomattavasti turvallisempi kuin valo- ja äänivaroituslaitteilla varustettu.

- Valo- ja äänivaroituslaitos = keltainen
- Ei varoituslaitetta = punainen

### Raiteen suurin nopeus

Junien suurin mahdollinen nopeus radalla on kenties tärkein yksittäinen tasoristeyksen turvallisuuteen vaikuttava tekijä, varsinkin varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä. Lähes puolet tasoristeysonnettomuuksista tapahtuu tasoristeyksissä, joissa radan nopeusrajoitus on 120 km/h (*Onnettomuustutkintakeskus 2007*). Yhdessä huonon näkemän kanssa suuret nopeudet ovat erittäin vaarallisia. Junille onkin paikoin asetettu nopeusrajoituksia tasoristeyksen huonon näkemän takia. Myös havainnointivirheen merkitys korostuu junien nopeuden kasvaessa. Tasoristeyksen kohdalla raiteen suurin nopeus saa olla korkeintaan 140 km/h.



- 80–120 km/h = keltainen
- 120 km/h tai enemmän = punainen

### Tien nopeusrajoitus

Mitä suurempi ajoneuvon nopeus on, sitä vähemmän jää aikaa reagoida yllättävään tilanteeseen. Vaikka tien nopeusrajoitus ei vaikuta kovin paljoa tasoristeyksen ylitysnopeuteen, saattaa 80 km/h nopeusrajoitus antaa kuljettajalle väärän signaalin tasoristeyksen vaarattomuudesta (*Onnettomuustutkintakeskus 2007*).

- 60–70 km/h = keltainen
- 80 km/h tai enemmän = punainen

### Raiteiden määrä

Mikäli raiteita on enemmän kuin yksi, se paitsi vaikeuttaa junan havainnointia myös pidentää tasoristeyksen ylitysaikaa. Tasoristeykseen saattaa myös saapua kaksi junaa samaan aikaan. Tällöin toinen juna jää helposti havainnoimatta ensimmäisen junan takia (*Onnettomuustutkintakeskus 2007*). Tämä aiheuttaa vaaratilanteita paitsi varoituslaitteettomissa, myös varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä.

- enemmän kuin yksi raide = punainen

### KVL

Vaikka tasoristeys ei muutu vaarallisemmaksi liikennemäärän kasvaessa, kasvaa tasoristeyksen onnettomuustodennäköisyys suhteessa liikennemäärään. Tasoristeyksiin, joiden liikennemäärä on yli 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, suositellaan asennettavaksi varoituslaitos (*Liikennevirasto 2012b*).

- 100–500 ajon/vrk = keltainen
- Yli 500 ajon/vrk = punainen

### Koulu- ja linja-autoliikenne

Mitä enemmän tasoristeyksestä kulkee koulu- ja linja-autoliikennettä, sitä suuremmaksi onnettomuusriski tämän liikenteen osalta kasvaa. Ideaalitilanteessa tasoristeyksen yli kuljetaan kaksi kertaa (kerran aamulla ja kerran iltapäivällä), umpiperäisillä teillä neljä kertaa. Yli neljä ylitystä päivässä on jo merkittävä määrä.

- 3–4 ajon/vrk = keltainen
- yli 4 ajon/vrk = punainen

### Junamäärä

Laskennallinen onnettomuusriski kasvaa suoraan suhteessa junamäärään. Tasoristeyksiin, joissa kulkee yli 20 junaa vuorokaudessa, suositellaan asennettavaksi varoituslaitos (*Liikennevirasto 2012d*).

- 10–20 junaa / vrk = keltainen
- yli 20 junaa / vrk = punainen

### Onnettomuudet

Onnettomuus tasoristeyksessä indikoi sen vaarallisuudesta. Mikäli tasoristeyksessä on sattunut useampi onnettomuus, on se suurella todennäköisyydellä myös vaarallinen.

- 1 onnettomuus = keltainen
- Enemmän kuin 1 onnettomuus = punainen

### Näkemät

Näkemän tulee olla kuusi kertaa radan suurin sallittu nopeus. Näkemä saa kuitenkin olla vähintään 5,4 kertaa radan suurin sallittu nopeus (90 % vaaditusta), mikäli näkemän saavuttaminen aiheuttaa kohtuuttomia kustannuksia. Mikäli näkemä on alle neljä kertaa radan suurin sallittu nopeus (66,7 % vaaditusta), ei tasoristeystä ole turvallista ylittää yli 15 metriä pitkällä ajoneuvolla. (*Liikennevirasto 2012b*)

- Näkemä on 66,7 %-90 % vaaditusta = keltainen
- Näkemä on alle 66,7 % vaaditusta = punainen

### Risteyskulmat

Vaatimuksia risteyskulman suhteen tiukennettiin vuonna 2012 ohjeessa ”Tien suunnittelu tasoristeyksessä” (*Liikennevirasto 2012b*). Kulma ei saa olla pienempi kuin 80 goonia (72 astetta), jotta umpipakettiautoista ja kuorma-autoista voi nähdä tarpeeksi pitkälle radan suuntaan. Tasoristeyskä inventoitaessa on mitattu kulma vasemmalla tasoristeykseen saavuttaessa eikä ainoastaan pienintä kulmaa. Tällä mittaustavalla mitattuna kulma ei saa olla yli 108 astetta, jolloin pienempi kulma on alla 72 astetta.

- Alle 72° tai yli 108° = punainen

### 10 v onnettomuusennuste

Onnettomuusmallien ja onnettomuushistorian perusteella saatu 10 v onnettomuusennuste pyrkii kertomaan, millä todennäköisyydellä tasoristeyksessä tapahtuu onnettomuus 10 v sisällä.

- 0,1–0,2 = keltainen
- Yli 0,2 = punainen

### Odotustasanteet

Tien pituuskaltevuus saa olla korkeintaan 1,5 % lähellä tasoristeystä. Suurempi pituuskaltevuus on vaaratekijä pysäytettäessä ajoneuvoa tasoristeykseen tai lähdettäessä ylittämään tasoristeystä. Vaarallisuus korostuu talvikeleillä. Perusparannettavissa tasoristeyksissä sallitaan 2,5 % pituuskaltevuus, mikäli pituuskaltevuuden loiventaminen uutta vastaavaksi on erittäin hankalaa. (*Liikennevirasto 2012b*).

- Lähes kunnossa = keltainen
- Ei kunnossa = punainen

Tutkimuksessa käytetyt tasoristeysten turvallisuuteen liittyvät tiedot ovat VTT:n suorittamasta tasoristeysinventoinnista (*Hytönen ym. 2002*) sekä Liikennevirastolta (*2012b; 2013b; Hytönen 2013a; Hytönen 2013b*). Tietojen paikkansapitävyys on tarkistettu maastoinventoinnein ja tietoja on tarvittaessa korjattu tehtyjen havaintojen perusteella. Helpoin tapa parantaa tasoristeysten turvallisuutta on usein kasvillisuuden raivaus rautatiealueelta. Tämän vuoksi turvallisuustietoja esitettäessä on otettu mukaan myös näkemät kasvillisuuden raivauksen jälkeen.

## 4 Rataosat Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto

### 4.1 Tasoristeykset rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto

Rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto on 73 tasoristeystä joista 39 on ilman varoituslaitetta. Lähes kaikki radan varoituslaitteet ovat puolipuumilaitteita sekä kevyen liikenteen väylillä kokopuomeja. Näiden lisäksi radalla on yksi valo- ja äänivaroituslaitos. Radan tasoristeyksistä varoituslaitteella varustettuja on keskimääräistä suurempi osa. Radan tasoristeyksistä varoituslaitteella varustettuja on noin 47 %, kun keskimäärin Suomessa tasoristeyksistä on varoituslaitteellisia 22 % (*Liikennevirasto 2012a*). Radan kaikista tasoristeyksistä rataosalla Seinäjoki–Vaasa on 64 joista 35 on varoituslaitteettomia. Rataosalla Vaasa–Vaskiluoto on tasoristeyksiä yhdeksän, joista viisi on varoituslaitteettomia. Radalta on poistettu muutamia tasoristeyksiä viime vuosina. (*Hytönen 2013b*)

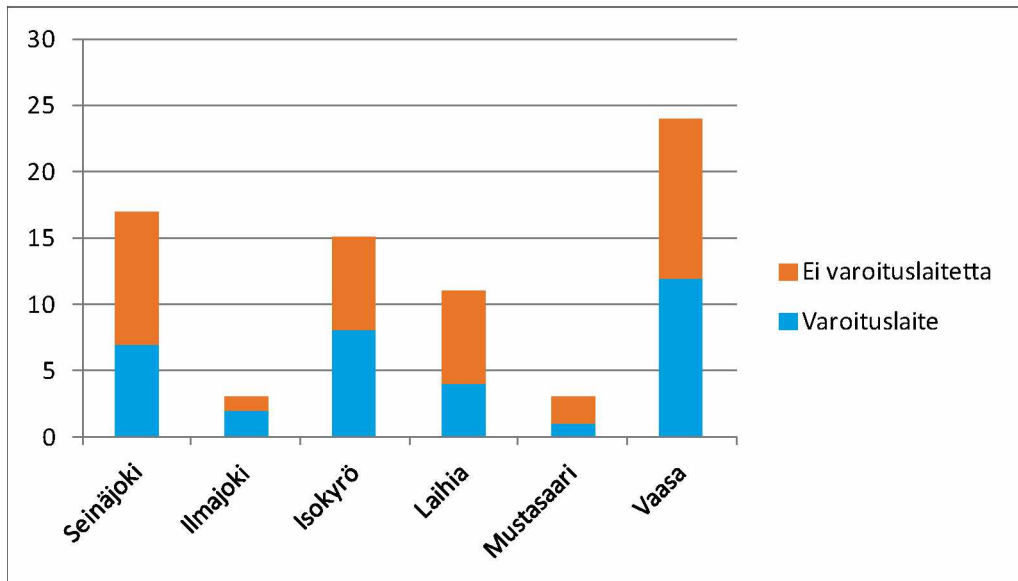
Seinäjoki–Vaasa-rataosan kaikki yleisten teiden ja katujen tasoristeykset on varustettu puolipuumilaitoksella. Vaasa–Vaskiluoto-rataosalla on sen sijaan neljä kappaletta katujen tasoristeyksiä, joissa ei ole varoituslaitetta. Tasoristeykset tieluokittain rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto selviää taulukosta 2.

*Taulukko 2. Rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeykset tieluokittain*

	Puolipuumilaitos	Valo- ja ääni-varoituslaitos	Ei varoituslaitetta	Yhteensä
Yleinen tie / katu	28	1	4	33
Liikenteellisesti merkittävä yksityistie	3	0	9	12
Vähäliikenteinen yksityistie	0	0	15	15
Metsätie / viljelystie	0	0	7	7
Kevyen liikenteen väylä	2	0	3	5
Muut	0	0	1	1
<b>Yhteensä</b>	<b>33</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>73</b>

Tutkimusalueella on 13 tasoristeystä ilman varoituslaitetta, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne on 50 ajoneuvoa tai enemmän. Näistä vilkkaimpia ovat Sahakatu (500 ajon/vrk), Hietasaari (100 ajon/vrk) ja Potila (100 ajon/vrk). Näistä Sahakatu ja Hietasaari sijaitsevat rataosalla Vaasa–Vaskiluoto, jossa junaliikenne on vähäistä. Tutkimusalueella on myös liikenteellisesti todella vilkkaita tasoristeyksiä, joissa on varoituslaitte. Vilkkaimpia ovat Konepajankatu, Pappila ja Ruutikellarinkatu, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on noin 10 000 ajon/vrk ja Kirkkopuisto, jonka KVL on noin 8 000. Nämä kaikki sijaitsevat Vaasan keskustassa. Vilkkain Vaasan ulkopuolella sijaitseva tasoristeys on Murto, jonka KVL on 6 600 ajon/vrk.

Eniten tasoristeyksiä on Vaasan kaupungin alueella, yhteensä 24 tasoristeystä. Vähiten tasoristeyksiä, kolme, on Ilmajoen ja Mustasaaren kuntien alueilla. Tasoristeysten määrä kunnittain sekä varoituslaitteettomien tasoristeysten osuus selviää kuvasta 1. (*Hytönen 2013b*)



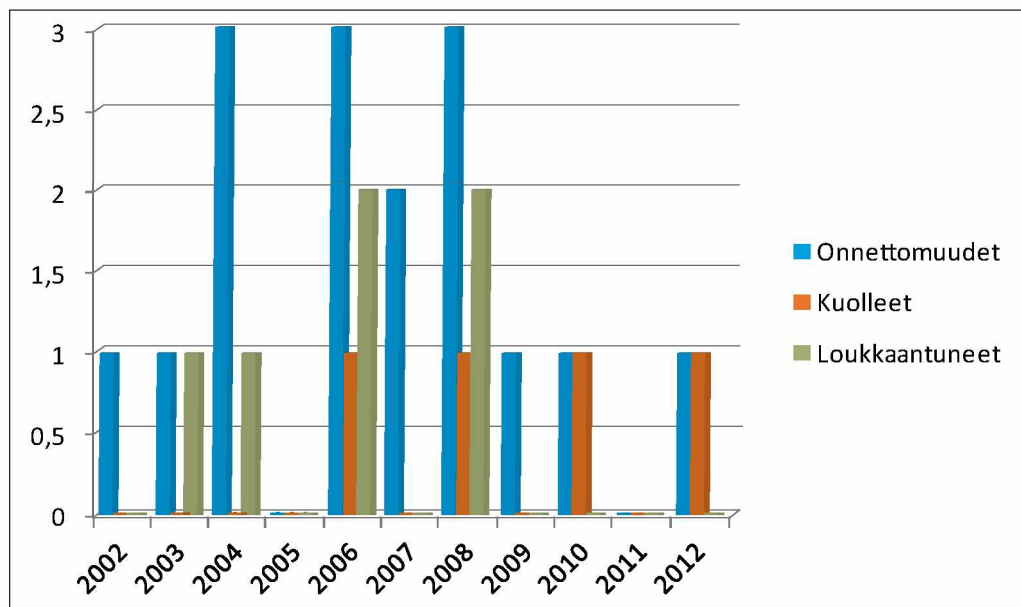
Kuva 1. Tasoristeykset kunnittain rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto

Rataosia Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto inventoidessa vuonna 2002 (Hytönen ym.) ainoastaan neljä tasoristeystä täytti ratateknisten määräysten ja ohjeiden silloiset vaatimukset tasoristeyksille. Lähes kaikissa tasoristeyksissä oli puutteelliset näkemät, mutta suuressa osassa tasoristeyksiä ne olivat kuitenkin raivattavissa täysiksi. Vuonna 2012 voimaan tulleet määräykset (*Liikennevirasto 2012b*) lievensivät näkemävaatimuksia tasoristeyksissä, joissa on varoitustaite. Nykyään seitsemän tasoristeystä täyttää kaikki vaatimukset.

## 4.2 Tasoristeysonnettomuudet rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto

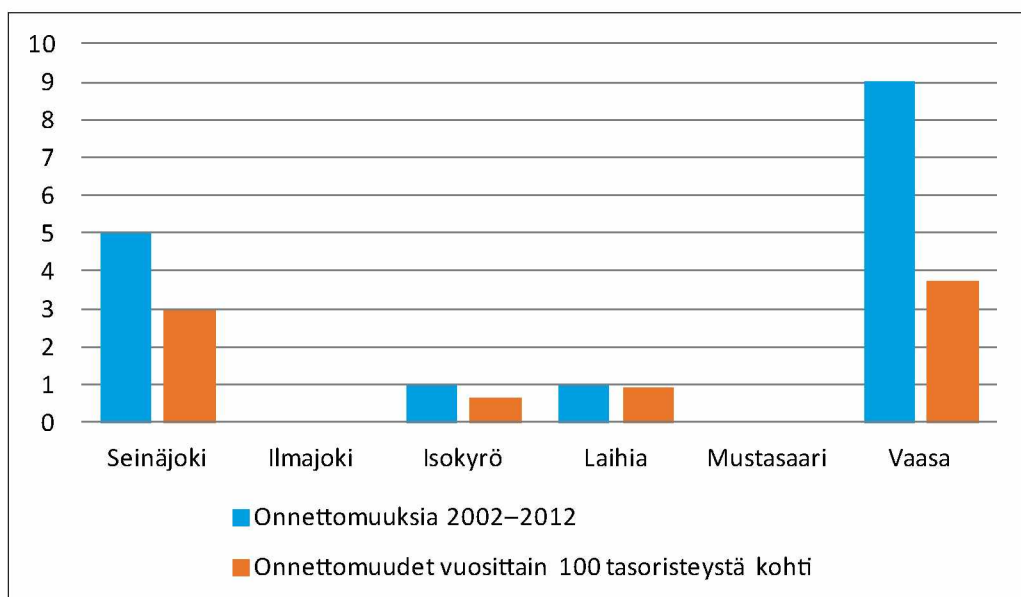
Rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto on viimeisen kymmenen vuoden aikana keskimäärin 1–2 tasoristeysonnettomuutta vuosittain. Ainostaan vuosina 2005 ja 2011 ei rataosalla sattunut yhtään tasoristeysonnettomuutta. Myös tänä vuonna radalla on jo tapahtunut kuolemaan johtanut onnettomuus. Rataosalla tapahtuu sataa tasoristeystä kohden kaksi onnettomuutta vuosittain. Tämä on selvästi enemmän kuin koko maan keskiarvo; koko maassa tapahtuu keskimäärin 1,3 onnettomuutta sataa tasoristeystä kohden vuosittain. Tasoristeysonnettomuudet vuosittain sekä niissä loukkaantuneet ja kuolleet selviää kuvasta 2. (Hytönen 2013a.)





Kuva 2. Tasoristeysonnettomuudet vuosina 2002–2012 rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto

Tasoristeysonnettomuuksia on tapahtunut 2000-luvulla eniten Vaasan kaupungin alueella, jossa on myös eniten tasoristeyskohteita. Kunnista Ilmajoen eikä Mustasaaren alueilla ei ole viimeiseen kymmeneen vuoteen tapahtunut yhtään onnettomuutta. Tasoristeysten määrään suhteutettuna Seinäjoella ja Vaasassa tapahtuu myös selkeästi muita kuntia enemmän onnettomuuksia (kuva 3).



Kuva 3. Tasoristeysonnettomuudet kunnittain vuosina 2000–2012 rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto

Vaasassa tapahtuu vuosittain 3,75 onnettomuutta sataa tasoristeystä kohden ja Seinäjoella noin 3 onnettomuutta sataa tasoristeystä kohden. Suuria onnettomuuslukuja selittää osaltaan se, että Seinäjoella entisen Ylistaron kunnan alueella sijaitsevat rataosan liikenteellisesti merkittävimmät varoituslaitteettomat tasoristeyskohteet. Vaasassa sijaitsevat liikenteellisesti merkittävimmät varoituslaitteella varustetut tasoristeyskohteet minkä lisäksi Vaskiluodon radalla on myös vilkkaita varoituslaitteettomia ta-

soristeyksiä. Nämä tekijät selittävät osaltaan Vaasan ja Seinäjoen tasoristeysonnettomuuksien määrää.

Rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeysonnettomuuksista viisi (31% kaikista onnettomuuksista) on tapahtunut varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä. Tämä on selvästi enemmän kuin koko maan keskiarvo, keskimäärin vain joka viides onnettomuus tapahtuu varoituslaitteellisessa tasoristeyksessä. Myös tätä selittää Vaasan kaupungin alueella sijaitsevat liikenteellisesti erittäin vilkkaat tasoristeykset. (Hytönen 2013a.)

Rataosalla on tapahtunut tasoristeysonnettomuuksia myös koulukuljetuksille. Vuonna 2008 koulutaksi jäi junan alle Hipintien tasoristeyksessä Seinäjoella. Onnettomuudessa loukkaantui koulutaksin kuljettaja sekä kaksi oppilasta.

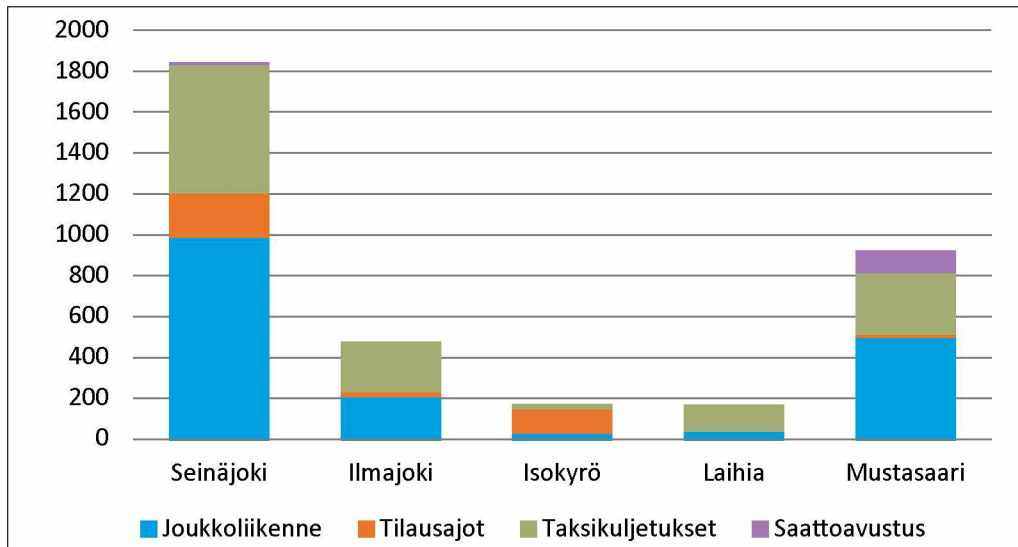
## 5 Tulokset

### 5.1 Koulukuljetukset tutkimusalueella

Koulukuljetukset järjestetään tutkimusalueella neljällä tavalla: joukkoliikenteen avulla, kuntien järjestämällä tilausajoilla, taksikuljetuksilla ja saattoavustuksilla. Saattoavustus tarkoittaa kunnan myöntämää avustusta, joka annetaan, mikäli koulukuljetukseen oikeutettu kuljetetaan koululle muulla kuin kunnan järjestämällä koulukuljetuksella. Saattoavustusta pitää anoa erikseen ja se myönnetään usein vain poikkeustapauksessa. Mustasaaren kunnassa saattoavustuksia on kuitenkin myönnetty paljon, ja yli 10 % koulukuljetuksista hoidetaan sen avulla. Taksikuljetuksella tarkoitetaan kuljetusta, jossa oppilas noudetaan kotoa tai kodin läheisyydestä henkilöautolla tai pikkubussilla. Näillä kuljetuksilla ei ole tarkkoja reittejä, vaan reitit määräytyvät kuljetettavien oppilaiden mukaan. Termi taksikuljetus on jossain määrin epätarkka, sillä monessa kunnassa näitä kuljetuksia hoitavat joukkoliikenneluvilla toimivat yritykset taksiluvalla toimivien yritysten ollessa vähemmistönä. Termi on kuitenkin vakiintunut käyttöön, joten sitä käytetään myös tässä tutkimuksessa.

Vastausten saaminen tutkimusalueen kunnilta osoittautui hankalaksi. Aktiivisuus tutkimuksen suhteen oli osassa kunnista heikkoa. Loppujen lopuksi tutkimusalueen kuudesta kunnasta viisi vastasi kyselyyn. Vastanneet kunnat olivat Seinäjoki, Ilmajoki, Isokyrö, Mustasaari ja Laihia. Vaasasta ei saatu vastausta kyselyyn, joten kunnan osalta ei voi vetää tarkempaa johtopäätöstä tasoristeysturvallisuuden huomioimisesta koulukuljetuksissa.

Koulukuljetuksen piirin kuuluvien oppilaiden määrä vaihteli huomattavasti kunnittain. Vähiten koulukuljetusta käyttäviä oppilaita oli Isossakyrössä ja Laihialla, noin 160. Ilmajoella koulukuljetuksia käytti noin 470 oppilasta ja Mustasaareissa 920. Seinäjoella koulukuljetusten piiriin kuului peräti 1800 oppilasta, mutta tämä määrä pienenee jonkin verran Seinäjoen tiukentaessa ehtoja koulukuljetuksen myöntämisessä. Perusopetuslain pääperiaatteen mukaan oppilaalla on oikeus koulukuljetukseen, mikäli koulumatkan pituus on yli viisi kilometriä. Seinäjoki oli ainoana tutkimusalueen kuntana myöntänyt koulukuljetuksia perusopetuslain vähimmäisvaatimuksia lievemmillä ehdoilla myös yläasteikäisille. Kaikissa tutkimusalueen kunnissa oli myönnetty lievennyksiä nuorimmille oppilaille; koulukyytiin oli oikeutettu, jos koulumatkan pituus oli yli kolme kilometriä. Seinäjoella kolme kilometriä oli rajana kaikille ala-asteikäisille, Ilmajoella 1. - 3. luokkalaisille, Isossakyrössä ja Mustasaareissa 1. - 2. luokkalaisille ja Laihialla 1. luokkalaisille. Koulukuljetukseen oikeutettujen oppilaiden määrä kunnittain ja kuljetustavat on esitetty kuvassa 4. Kuvasta puuttuvat Vaasan tiedot.



Kuva 4. Koulukuljetukseen oikeutettujen oppilaiden määrä ja kuljetustavat kunnittain. Vaasan tiedot puuttuvat.

Seinäjoella ja Mustasaarella suurin osa, noin 55 %, koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla. Näissä kunnissa joukkoliikenteen reittejä on myös suunniteltu koulukuljetusten kannalta. Myös Ilmajoella käytetään paljon joukkoliikennettä koulukuljetuksissa. Sen sijaan Laihiassa koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteellä vain neljäsosa ja Isossakyrössä ainoastaan viidesosa. Isossakyrössä sen sijaan huomattavan suuri osa kuljetuksista hoidetaan kunnan omilla tilausajoilla. Näiden osuus Isokyrön koulukuljetuksista on 70 %. Taksikuljetuksia käytetään paljon Laihiassa (75 % koulukuljetuksista) ja Ilmajoella (50 % koulukuljetuksista). Seinäjoella ja Mustasaarella noin kolmasosa koulukuljetuksista on taksikuljetuksia. Taksikuljetusten luonteen vuoksi tasoristeysten ylitysmäärät eivät ole tarkkoja, vaan ne vaihtelevat jonkin verran viikoittain ja jopa päivittäin. Reitit pysyvät kuitenkin suhteellisen samana koko sopimuskauden. Kauden pituus vaihteli kunnittain Isokyrön kolmesta vuodesta Seinäjoen yhteen vuoteen.

Koulukuljetusten liikenneturvallisuus otetaan huomioon eri kunnissa vaihtelevasti. Kilpailutuksessa liikenneturvallisuustekijät liittyivät lähinnä kalustoon. Laihiassa kilpailutuksessa saa lisäpisteitä liikenneturvallisuuskurssin käymisestä, mutta sen merkitys on kuitenkin melko vähäinen, 4 %. Hinta on jokaisella kunnalla ylivoimaisesti tärkein tekijä koulukuljetusten kilpailutuksessa. Reittisuunnittelussa kunnat ilmoittivat yhtä kuntaa lukuun ottamatta ottavansa liikenneturvallisuuden jollain tasolla huomioon. Ainostaan Laihian kyselyvastauksessa oli selkeästi mainittu, että reitit suunnitellaan pidemmiksi liikenneturvallisuuden niin vaatiessa. Esimerkkinä tästä mainittiin, että turhia valtatie ylityksiä vältetään. Tasoristeys ei kuitenkaan yksikään kunta huomioi koulukuljetusreittien suunnittelussa. Kolme kuntaa kuitenkin mainitsi, että tasoristeys ylitys on peruste myöntää oppilaalle oikeus koulukuljetukseen.

Kaikissa kunnissa tasoristeys pidettiin jonkinlaisena liikenneturvallisuusriskinä. Kahdessa vastauksessa mainittiin varoituslaitteettomat tasoristeysriskit liikenneturvallisuusriskiksi, kahdessa kunnassa riskin sanottiin riippuvan tasoristeysriskin ominaisuuksista. Yhden kunnan edustajan vastauksessa kaikkia tasoristeysriskiä pidettiin liikenneturvallisuusriskinä. Tämä ei kuitenkaan heijastunut kunnan koulukuljetussuunnitteluun, jossa tasoristeysriskiä ei pyritty välttämään. Ainoastaan yhdessä kunnassa mainittiin, että tasoristeysriskistä ei ole kunnassa tarpeeksi tietoa, jotta ne voidaan ottaa tarpeeksi hyvin huomioon reittisuunnittelussa. Neljän kunnan edustajat mainitsivat heillä olevan tarpeeksi tietoa tasoristeysriskistä, niiden ominaisuuksista sekä mahdollisesta vaarallisuudesta.



## 5.2 Koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjien kyselyvastaukset

### 5.2.1 Kyselyjen vastausmäärät

Koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjiä on tutkimusalueella 33 kappaletta. Näistä 30 vastasi kyselyyn. Kokonaisvastausprosentti on siis 91 %. Koulukuljetuksia hoitavia yrityksiä ja yksityisiä elinkeinonharjoittajia on tutkimusalueella 26 kappaletta. Mukaan on laskettu myös yritykset, jotka ajavat sekä reittiliikennettä että koulukuljetuksia. Vastaukset kyselyyn saatiin 23 yritykseltä tai yksityiseltä elinkeinonharjoittajalta. Koulukuljetusten osalta vastausprosentti on 88 %. Seinäjoen, Ilmajoen, Isonkyrön ja Laihian alueella ajavista yrityksistä vastasivat kaikki. Mustasaassa ajavista yrityksistä yksi ja Vaasassa ajavista yrityksistä kolme ei vastannut kyselyyn. Reittiliikennettä ajavia linja-autoyrittäjiä toimii tutkimusalueella 12, joista osa ajaa myös koulukuljetuksia. Vastaukset kyselyyn saatiin 11 yritykseltä. Vastausprosentti on näin ollen 92 %. Linja-autoyrittäjistä viisi ajaa reittejä, joilla ei ole tasoristeyksiä. Kyselyjen tunnusluvut on eritelty taulukossa 3. Mikäli yritys ajaa useamman kunnan koulukuljetuksia, on yritys laskettu mukaan kaikkien niiden kuntien yritysmäärään, joiden koulukuljetuksia yritys ajaa.

Taulukko 3. Kyselyt koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjille, tunnusluvut

	Yritysten määrä (kpl)	Vastauksia (kpl)	Vastausprosentti
Seinäjoki	4	4	100 %
Ilmajoki	3	3	100 %
Isokyrö	4	4	100 %
Laihia	4	4	100 %
Mustasaari	4	3	75 %
Vaasa	12	9	75 %
Koulukuljetusyritykset	26	23	88 %
Linja-autoyrittäjät	12	11	92 %
<b>Yhteensä</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>91 %</b>

### 5.2.2 Tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia

Kyselyn koulukuljetuksia koskevat tulokset on koottu taulukkoon 4. Siinä on esitetty kaikki tutkimusalueen tasoristeykset, joiden kautta kulkee koulukuljetuksia. Taulukossa jokainen rivi tarkoittaa yhtä liikennöitsijää. Esimerkiksi Orisbergin tasoristeys käsittää neljä riviä. Tämä tarkoittaa, että kyseisestä tasoristeyksestä kulkee neljän eri liikennöitsijän koulukuljetuksia. Taulukoiden tiedot ovat suoraan liikennöitsijöiden kyselyvastauksista. Koska kaikilta alueella toimivilta liikennöitsijöiltä ei saatu tarvittavia tietoja, taulukoista saattaa puuttua yksittäisiä tasoristeyksiä.

Taulukko 4. Rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia; kyselyvastaukset

Tasoristeyksen nimi	Vartioitu	Vartioimaton	Ylitteykerrat yhteensä viikossa	Oppilaita kyydissä yhteensä viikossa	Ylitteykerrat viikossa / liikennöitsijä	Oppilaita kyydissä / ylitte / liikennöitsijä	Vaarallinen (liikennöitsijän mielestä)	Vaaraton (liikennöitsijän mielestä)	Liikennöitsijöiden kommentit tasoristeyksistä
Murto	x		15	210	15	14		x	
Mäenpää	x		2	16	2	8		x	Hyvä näkyvyys, puomit tuovat turvallisuutta
Hippi		x	20	60	20	3		x	Kasvillisuus aiheuttaa usein näkemäesteen, raivaus ollut huonoa
Tuppela		x	12	66	2	3		x	
					10	6		x	
Perälä		x	35	307	1	1	x		ei vartioitu, liian hyvä näkyvyys, katse liian kauas ,ei huomioida risteysaluetta
					34	9		x	
Tenkkula	x		17	225	3	5		x	
					14	15		x	
Haapoja		x	32	180	4	10		x	ei vaarallinen, tiessä mutka näkyvyys huono joutuu aina tarkistamaan
					28	5	x		Lähestyttäessä linja-auto jää huonoon asentoon, näkyvyys radalle hankala
Aseman ylik.	x		64	892	5	25		x	
					59	13		x	
Sutela		x	5	35	5	7	x		ei vartioitu, liian hyvä näkyvyys, katse liian kauas ,ei huomioida risteysaluetta
Vuorensyrjä	x		5	80	5	16		x	
Orisberg	x		35	395	10	8		x	
					5	1		x	Melko turvallinen
					15	20	x		Jyrkkä risteyskulma, rakennukset haittaavat näkyvyyttä
					5	2		x	
Valtaala	x		15	45	15	3		x	
Ventälä	x		16	114	6	4		x	
					10	9		x	
Ikola	x		17	77	2	1		x	
					5	3		x	Huono näkyvyys, vaarallinen mikäli puomit ei toimi
					10	6		x	
Ritaala	x		16	160	16	10		x	
Kylkkälä	x		4	44	4	11		x	
Höysälä	x		40	200	10	7		x	Hyvät näkemät, reitin ajaminen loppui tähän kevääseen
					10	3		x	
					20	5			
Vedenoja	x		20	100	20	5		x	
Pakka	x		15	105	15	7		x	
Karkkimäki		x	13	91	13	7	x		Tasoristeykseen kääntyessä on mahdotonta nähdä Vaasan suunnasta tulevaa junaa
Tuovila	x		28	430	18	10		x	
					10	25		x	
Pappila	x		40	350	10	8		x	
					10	25		x	
					20	1		x	
Ruutikellarintie	x		45	245	25	9		x	
					20	1		x	

Kyselyn perusteella rataosalla Seinäjoki–Vaasa koulukuljetuksia kulkee yhteensä 23 tasoristeyksen kautta. Rataosalla Vaasa–Vaskiluoto ei kulje koulukuljetuksia. Tasoristeykset on esitelty tarkemmin liitteessä 5. Tasoristeyksistä kaikki ovat säännöllisessä käytössä. Tasoristeyksistä 17 on varustettu varoituslaitteella, kuudessa tasoristeyksessä ei ole varoituslaitetta. Koulukuljetusten käyttämät tasoristeykset ovat sijoittuneet tasaisesti koko rataosan matkalle ja joukossa on sekä maanteiden ja katuojen että yksityisteiden tasoristeyksiä. Varoituslaitteettomat tasoristeykset ovat Karkkimäen tasoristeystä lukuun ottamatta Seinäjoen alueella. Tasoristeysten sijainnit on esitetty liitteen 4 kartassa.

Määrällisesti eniten koulukuljetuksia kulkee Aseman ylik.-tasoristeyksestä Ylistaron keskustan lähellä Seinäjoella. Tämä tasoristeys ylitetään yli 60 kertaa viikossa eli noin 12 kertaa päivässä. Aseman ylik.-tasoristeyksessä on myös eniten oppilaita kyydissä tasoristeystä ylitettäessä. Tasoristeyksen ylittää päivittäin noin 180 koulukuljetuksessa olevaa oppilasta. Varoituslaitteettomista tasoristeyksistä eniten kuljetuksia kulkee Perälän ja Haapojan tasoristeyksistä, joissa kuljetaan 6–7 kertaa päivässä. Perälän tasoristeyksestä kuljettaessa on kyydissä enemmän oppilaita. Tasoristeyksen ylittää päivittäin noin 60 koulukuljetuksen kyydissä olevaa oppilasta. Haapojan tasoristeyksen koulukuljetuksen kyydissä ylittää päivittäin noin 35 oppilasta.

Koulukuljetusyrittäjät arvioivat vain viisi tasoristeystä vaarallisiksi. Näistä yhdessä on varoituslaite. Huomioitavaa on, että niistä tasoristeyksistä, joiden kautta kulkee useamman yrityksen reittejä, yksikään tasoristeys ei arvioitu vaaralliseksi kaikkien tasoristeystä käyttävien yrittäjien toimesta. Lisäksi kahta varoituslaitteetonta tasoristeystä ei arvioitu vaaralliseksi yhdenkään tasoristeyksestä ajavan yrittäjän toimesta. Myöskään kahta tilastollisen analyysin perusteella onnettomuusherkintä tasoristeystä, Pappilaa ja Ruutikellarintietä, ei yksikään yrittäjä arvioinut vaaralliseksi.

Tasoristeuksen vaarallisuutta arvioitaessa liikennöitsijöitä pyydettiin miettimään kuljettajien ja asiakkaiden palautteita tasoristeyksestä, omia kokemuksia, mahdollisia läheltä piti -tilanteita sekä onko tasoristeuksen vaarallisuus yleisesti tiedossa. Vaarallisuus on kuitenkin jokaisen liikennöitsijän subjektiivinen mielipide asiasta. Toisaalta vaarallisuuden saaminen tietoon henkilöiltä, jotka joutuvat olemaan tasoristeuksen kanssa jatkuvasti tekemisissä, on usein parempi mittari tasoristeuksen vaarallisuudelle kuin laskennallinen vaarallisuus. Se, miten kukin tasoristeuksen käyttäjä mieltää vaaralliseksi, vaihteli hyvin paljon riippuen vastaajasta. Yleisimmiksi vaarallisuutta aiheuttavaksi tekijöiksi nousivat jyrkkä risteyskulma ja tasoristeuksen puutteellinen huomiointi.

### 5.2.3 Tasoristeukset, joista kulkee linja-autoliikennettä

Linja-autoliikennettä koskevan kyselyn tulokset on koottu taulukkoon 5. Siinä on esitetty kaikki tutkimusalueen tasoristeukset, joiden kautta kulkee linja-autoliikennettä. Taulukossa jokainen rivi tarkoittaa yhtä liikennöitsijää. Esimerkiksi Yrittäjänkadun tasoristeys käsittää kaksi riviä. Tämä tarkoittaa siis, että kyseisestä tasoristeyksestä kulkee kahden eri liikennöitsijän linja-autokuljetuksia. Taulukoiden tiedot ovat suoraan liikennöitsijöiden kyselyvastauksista. Koska kaikilta alueella toimivilta liikennöitsijöiltä ei saatu tarvittavia tietoja, taulukoista saattaa puuttua yksittäisiä tasoristeuksia.

*Taulukko 5. Rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeukset, joista kulkee linja-autoliikennettä; kyselyvastaukset*

Tasoristeuksen nimi									Liikennöitsijöiden kommentit tasoristeuksista
	Vartiointi	Vartiointi	Yhtyeet	Yhtyeet	Yhtyeet	Yhtyeet	Yhtyeet	Yhtyeet	
Murto	x		125	1305	5	5		x	Ylitetään vain kesäaikana
					10	3	x		Tasoristeys ylitetään huonossa kulmassa, oikealle näkeminen hankalaa
					80	10		x	
					30	15		x	
Mäenpää	x		80	400	80	5		x	
Vaaranasaari	x		25	250	25	10		x	
Pelmaa		x						x	harvoin tarvittava tieosuus
Holkkola	x							x	liikennettä joskus esim. tilausajossa
Vedenoja	x		5	75	5	15		x	Kyydissä pääosin koululaisia
Yrittäjänkatu	x		85	2365	5	25		x	
					80	28		x	Kyydissä pääosin opiskelijoita (lukio, ammattikoulu, korkeakoulu)
Pappila	x		235	5365	5	25		x	
					150	20		x	
					80	28		x	Kyydissä pääosin opiskelijoita (lukio, ammattikoulu, korkeakoulu)
Ruutikellarintie	x		70	640	10	4		x	
					60	10		x	
Pitkäkatu	x		50	750	50	15		x	
Kirkkopuisto	x		150	3000	150	20		x	

Linja-autoliikennettä kulkee säännöllisesti yhdeksän tasoristeyksen kautta. Näiden lisäksi kahta tasoristeystä käytetään epäsäännöllisesti tilausliikenteessä. Tasoristeykset on esitelty tarkemmin liitteessä 5. Linja-autoliikenteen käyttämistä tasoristeyksistä kymmenen on varustettu varoituslaitteella. Yhdessä tasoristeyksessä varoituslaitetta ei ole, mutta tätä tasoristeystä käytetään harvoin. Kaikki säännöllisen liikenteen käyttämät tasoristeykset ovat maanteiden tai katujen tasoristeyksiä. Tasoristeysten sijainnit on esitetty liitteen 4 kartassa.

Rataosilla Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto sijaitsee muutamia pääkatujen tasoristeyksiä, joissa on erittäin vilkas ajoneuvoliikenne. Näistä tasoristeyksistä kulkee myös runsaasti linja-autoliikennettä. Sekä Vaasassa että Seinäjoella paikallisliikenteen linja-autoreitit ylittävät tasoristeyksiä. Vilkkain tasoristeys on Pappilan tasoristeys, josta kulkee päivittäin lähes 50 linja-autovuoroa. Yli kymmenen linja-autovuoroa kulkee päivittäin myös Murron, Mäenpään, Yrittäjänkadun, Ruutikellarintien, Pitkädun ja Kirkkopuiston tasoristeyksistä. Näiden kaikkien tasoristeysten yli kulkee viikoittain yli 400 matkustajaa, huippuna Pappilan yli 5 000 viikoittaista matkustajaa.

Varoituslaitteettomista tasoristeyksistä säännöllistä linjaliikennettä ei kulje. Tilausliikennettä kulkee Pelmaan tasoristeyksestä, mutta tätä tasoristeystä ei arvioitu vaaralliseksi. Ainoa liikennöitsijöiden mielestä vaarallinen linja-autoliikenteen käyttämä tasoristeys on Murto, joka on varustettu varoituslaitteella. Kyseinen tasoristeys arvioitiin vaaralliseksi jyrkän risteyskulman vuoksi. Risteyskulman takia havainnointi radan suuntaan on erittäin hankalaa.

## 5.3 Tasoristeysten turvallisuus

Tutkimuksessa esiin tulleiden tasoristeysten turvallisuustiedot on koottu taulukkoon 6. Kappaleessa 3.5 on kerrottu tarkemmin tasoristeyksen turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä sekä taulukossa käytetystä värikoodauksesta.



*Taulukko 6. Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämien tasoristeysten turvallisuustiedot*

Tasoristeys	Tasoristeyksen sijainti (Rataosa km+m)	Varoituslaitteet	Odotustasanteet																					
			Koulu- ja linja-autokuljetuksia / arkipäivä	Raiteiden lkm	Onnettomuudet	KVL	Vaadittu näkemä (2002-2012)	Tavarajunia/vrk	Raivattu näkemä etelästä vasemmalle	Näkämä etelästä vasemmalle	Raivattu näkemä etelästä oikealle	Näkämä etelästä oikealle	Risteyskulma vas. etelästä vasemmalle	Risteyskulma vas. etelästä oikealle	10 v onnettomuussuunnuste	Laskennallinen linja-autoliikenteelle	135	135	0,34	0,01	Kunnossa			
Murto	431 0419+0942	Puolipuumilaitos	120	50	1	6600	28	0	22	2	180	180	180	180	180	170	180	180	180	135	135	0,34	0,01	Kunnossa
Mäenpää	431 0421+0578	Puolipuumilaitos	120	50	1	923	17	0	22	2	180	180	180	180	180	180	165	180	95	95	0,06	0,01	Lähes kunnossa	
Hippi	431 0424+0088	Ei varoituslaitetta	120	80	1	60	4	1	22	2	720	720	720	720	720	720	720	720	90	90	0,3	0,20	Ei kunnossa	
Vaaransaari	431 0426+0505	Puolipuumilaitos	120	80	1	473	5	0	22	2	180	180	180	44	180	44	180	180	180	100	100	0,04	0,00	Ei kunnossa
Tuppela	431 0433+0539	Ei varoituslaitetta	120	80	1	60	3	1	22	2	720	720	720	720	720	720	720	720	60	60	0,21	0,10	Ei kunnossa	
Perälä	431 0435+0224	Ei varoituslaitetta	120	80	1	40	7	1	22	2	720	496	558	720	720	720	720	604	615	75	75	0,21	0,37	Ei kunnossa
Tenkku	431 0436+0853	Puolipuumilaitos	120	80	1	65	4	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	180	110	110	0,01	0,01	Ei kunnossa	
Haapoja	431 0438+0130	Ei varoituslaitetta	120	80	1	80	7	1	22	2	720	720	720	720	720	180	720	720	720	120	120	0,5	0,44	Lähes kunnossa
Aseman ylik.	431 0439+0876	Puolipuumilaitos	120	50	1	649	13	0	22	2	180	180	180	180	180	173	180	180	95	95	0,06	0,01	Kunnossa	
Pelmaa	431 0442+0080	Ei varoituslaitetta	120	80	1	50	0	0	22	2	720	720	720	490	720	477	720	720	720	130	130	0,17	0,00	Kunnossa
Holkkola	431 0442+0756	Puolipuumilaitos	120	80	1	99	0	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	180	115	115	0,03	0,00	Lähes kunnossa	
Sutela	431 0443+0938	Ei varoituslaitetta	120	80	1	60	1	1	22	2	720	720	720	720	720	720	720	720	720	110	110	0,3	0,05	Lähes kunnossa
Vuorensyrjä	431 0445+0238	Puolipuumilaitos	120	80	1	216	1	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	65	180	65	65	0,02	0,00	Lähes kunnossa
Orisberg	431 0447+0138	Puolipuumilaitos	120	50	1	694	7	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	180	145	135	0,04	0,00	Kunnossa	
Valtaala	431 0448+0909	Puolipuumilaitos	120	80	1	123	3	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	180	85	85	0,01	0,00	Lähes kunnossa	
Ventälä	431 0452+0841	Puolipuumilaitos	120	80	1	126	4	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	160	180	80	80	0,01	0,00	Lähes kunnossa
Ikola	431 0454+0781	Puolipuumilaitos	120	80	1	110	4	0	22	2	180	180	180	180	180	63	180	13	180	60	65	0,01	0,00	Ei kunnossa
Ritaala	431 0457+0946	Puolipuumilaitos	120	80	1	57	4	0	22	2	180	180	180	40	180	56	180	180	180	100	100	0,02	0,01	Lähes kunnossa
Kylkkälä	431 0460+0465	Puolipuumilaitos	100	50	1	970	1	0	22	2	180	180	180	99	180	180	180	180	180	130	120	0,1	0,00	Kunnossa
Höysälä	431 0463+0420	Puolipuumilaitos	120	60	1	612	8	1	22	2	180	180	180	180	180	180	180	180	60	60	0,04	0,01	Lähes kunnossa	
Vedenoja	431 0465+0888	Puolipuumilaitos	120	80	1	70	5	0	22	2	180	70	70	180	180	180	180	180	180	110	110	0,02	0,02	Ei kunnossa
Pakka	431 0468+0026	Puolipuumilaitos	120	50	1	129	3	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	38	100	105	105	0,01	0,00	Ei kunnossa
Karkkimala	431 0477+0388	Ei varoituslaitetta	120	80	1	60	3	0	22	2	720	720	720	720	720	720	720	720	45	45	0,21	0,10	Ei kunnossa	
Tuovila	431 0478+0723	Puolipuumilaitos	120	80	1	380	6	0	22	2	180	180	180	70	180	180	180	180	180	100	100	0,03	0,01	Lähes kunnossa
Yrittäjänkatu	431 0485+0510	Puolipuumilaitos	120	80	1	1000	17	0	22	2	180	180	180	180	180	180	180	77	100	90	90	0,11	0,02	Kunnossa
Pappila	431 0486+0640	Puolipuumilaitos	120	50	1	10000	55	0	22	2	180	180	180	47	150	56	180	180	180	130	130	0,57	0,03	Kunnossa
Ruutikellarintie	431 0490+0730	Puolipuumilaitos	120	50	2	10000	23	2	22	2	180	180	180	90	180	35	180	75	180	70	70	1,11	0,03	Kunnossa
Pitkäkatu	432 0492+0902	Puolipuumilaitos	30	50	1	5000	10	0	0	2	180	100	180	125	125	80	80	150	150	130	130	0,23	0,00	Kunnossa
Kirkkopuisto	432 0493+0545	Valo- ja äänivaroituslaitos	20	50	1	8000	30	0	0	2	120	52	83	25	25	120	120	120	120	120	120	1,23	0,05	Kunnossa

Onnettomuusmallien perusteella vaarallisimmat tasoristeykset sijaitsevat radan alku- ja loppupäässä Seinäjoen sekä Vaasan alueilla. Seinäjoella entisen Ylistaron alueella sijaitsee edelleen lukuisia varoituslaitteettomia tasoristeyksiä. Vaasan keskustan lähellä suuri liikennemäärä kasvattaa onnettomuusriskiä huomattavasti.

10v onnettomuusennusteen avulla nähdään, että laskennallisesti vaarallisin tasoristeys on Kirkkopuisto (10v onnettomuusennuste 1,23, mikäli kasvillisuus on raivattu). Muita tilastollisen analyysin perusteella vaarallisia tasoristeyksiä ovat Ruutikellarintie (onnettomuusennuste 1,11), Pappila (0,57), Haapoja (0,5), Murto (0,34), Hippi (0,3) ja Sutela (0,3). Kirkkopuisto, Ruutikellarintie, Pappila ja Murto sijaitsevat vilkkaasti liikennöidyillä kaduilla ja teillä. Näissä laskennallinen vaarallisuus johtuu osittain myös suuresta ajoneuvojen määrästä. Näissä kaikissa on myös varoituslaite, tosin Kirkkopuiston tasoristeyksessä on ainoastaan valo- ja äänivaroituslaitos. Rataosan laskennallisesti vaarallisin varoituslaitteeton tasoristeys on Haapoja.

Jotta saadaan tasoristeyksen vaarallisuus koulu- ja linja-autokuljetusten osalta selville, on parempi tarkastella tasoristeyksen turvallisuutta vain tämän liikenteen osalta. Tällöin erottuvat selkeästi Haapoja ja Perälä. Haapojan laskennallinen vaarallisuus koulu- ja linja-autokuljetuksille on 0,44 ja Perälän 0,37. Muita vaarallisia tasoristeyksiä ovat Hippi (0,2), Tuppela (0,1) ja Karkkimäki (0,1). Kaikki nämä tasoristeykset ovat varoituslaitteettomia ja ne sijaitsevat yksityisteillä.

Erityisen vaarallisia ovat tasoristeykset, joiden näkemät ovat puutteelliset ja joissa ei ole varoituslaitetta. Tällaisia tasoristeyksiä ei tullut rataosalla ilmi kuin yksi, Perälän tasoristeys. Tasoristeyksessä vaadittu näkemä on 720 metriä, mutta lyhin näkemä kasvillisuuden raivauksen jälkeen on 558 metriä. Tämä tarkoittaa, että juna on tasoristeyksessä näkemän rajalta 16,7 sekunnissa. Normaali kaksiakselinen linja-auto (13,5m) ylittää vaatimusten mukaisen tasoristeyksen noin 8–14 sekunnissa riippuen tasoristeyksen ominaisuuksista. Huonoissa keliolosuhteissa aikaa saattaa mennä vieläkin enemmän.

Näkemät olivat rataosalla suurelta osin kunnossa. Tasoristeykset, joissa on puutteelliset näkemät, on varustettu lähes aina varoituslaitteella kuten myös kaikki liikenteellisesti vilkkaiden teiden tasoristeykset. Suurimmaksi puutteeksi koulu- ja linja-autokuljetusten kannalta nousivat risteyskulmat. Niissä 29 tasoristeyksessä, joista menee yli koulukuljetuksia, 18 tasoristeyksessä risteyskulma on jyrkempi kuin mitä määräykset edellyttävät. Seitsemästä käytetystä varoituslaitteettomasta tasoristeyksestä viidessä risteyskulma on sallittua jyrkempi. Ainoastaan Perälän ja Hipin tasoristeyksissä tie ylittää radan suoraan. Risteyskulman merkitys korostuu koulu- ja linja-autoliikenteessä, koska isoissa ajoneuvoissa takaviistoon katsominen on erittäin hankalaa.



## 6 Tulosten tarkastelu

Tasoristeys koulukuljetusreitillä muodostaa aina turvallisuusriskin Tutkimusalueella koulukuljetuksia kulkee kuitenkin 27 tasoristeuksen kautta, minkä lisäksi kahta tasoristeystä käytetään satunnaisesti tilausajoissa. Tasoristeysten määrästä ja sijainneista erottuu selvästi, että tasoristeyskäytäntöä ei ole yritetty välttää yhdessäkään kunnassa eikä koulukuljetuksia ole keskitetty ominaisuuksiltaan turvallisimpiin tasoristeyskäytäntöihin. Tasoristeyskäytännöt, joista kulkee koulukuljetuksia, on kuvattu tarkemmin liitteessä 5

Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämisestä tasoristeyskäytännöistä suurin osa, 22 kappaletta, oli varustettu varoituslaitteella. Nämä ovat sääntöjen mukaan toimiessa pääosin turvallisia ylittäviä ja riskit tasoristeyskäytännöissä liittyivät lähinnä kuljettajan omaan riskikäyttäytymiseen ja havainnointiin. Kaksi tasoristeystä mainittiin vaaralliseksi koulukuljetusyrityksien toimesta. Vaarallisuus liittyi näissä tasoristeyskäytännöissä jyrkkään risteyskulmaan, jonka takia tasoristeys joudutaan ylittämään täysin varoituslaitteeseen luottaen. Mikäli varoituslaitos olisi poissa käytöstä, ovat nämä tasoristeyskäytännöt hankalia ylittää turvallisesti.

Koulukuljetukset käyttävät tutkimusalueella seitsemää varoituslaitteetonta tasoristeystä. Näistä tasoristeyskäytännöistä neljä arvioitiin vaaralliseksi vähintään yhden koulukuljetusyrityksen toimesta. Vaikka tasoristeys olisikin sääntöjen mukaan ajettaessa turvallinen ylittävä, korostuu havainnoinnin merkitys. Varoituslaitteettomia tasoristeyskäytäntöjä tulisi välttää koulukuljetuksissa. Tätä suosittelee myös Onnettomuustutkimuskeskus (2007, 2012). Neljästä tasoristeyskäytännöstä pystytään siirtämään koulukuljetukset pois viereisiin tasoristeyskäytäntöihin siten, että koulukuljetusreitti ei pitene kohtuuttomasti. Nämä tasoristeyskäytännöt ovat Hippi, Sutela, Haapoja ja Karkkimäki. Lisäksi Pelmaan tasoristeyskäytännön tilausajoissa on helppo lopettaa. Kahdesta tasoristeyskäytännöstä, Perälästä ja Tuppelasta ei ole mahdollista siirtää kuljetuksia pois, koska nämä ovat umpiperäisiä teitä. Näistä Perälän tasoristeyskäytäntö vaatii odotustasanteiden kunnostuksen, jotta tasoristeyskäytäntö olisi turvallinen ylittävä.

Haapojan, Perälän ja Tuppelan tasoristeyskäytännöt sijaitsevat lähekkäin, minkä lisäksi samalla alueella sijaitsevat myös Rantalan ja Kallion varoituslaitteettomat tasoristeyskäytännöt sekä Tenkkulan varoituslaitteella varustettu tasoristeyskäytäntö. Näissä kuudessa tasoristeyskäytännössä on tapahtunut vuoden 2005 jälkeen kolme tasoristeyskäytännön onnettomuutta. Kyseinen alue on Vaasan keskustan ohella koko radan vaarallisin alue sekä onnettomuustilastojen että onnettomuusennusteiden valossa. Tasoristeyskäytännöiden turvallisuutta tulisi tällä alueella miettiä kokonaisuutena, jotta turvallisuutta saataisiin parannettua merkittävästi. Turvallisuuden parantaminen voitaisiin toteuttaa esimerkiksi rakentamalla uusi tie radan eteläpuolelle Haapojan ja Tuppelan tasoristeyskäytännöiden väliin ja varustamalla Tuppela varoituslaitteella. Tällöin ajoneuvoliikenne olisi mahdollista poistaa Haapojan, Perälän, Rantalan ja Kallion tasoristeyskäytännöistä. Uutta tietä tarvittaisiin enintään noin 4,3 kilometriä riippuen uuden tien linjauksesta. Toimenpide vaatii yhteistyötä maanomistajien kanssa minkä lisäksi pitää varmistaa, että matkat pellolta toiselle eivät pitene kohtuuttomasti.

Varoituslaitteella varustettuja tasoristeyskäytäntöjä kannattaa myös yrittää kiertää, jos turvallinen vaihtoehtoinen reitti on olemassa. Toisaalta, varoituslaitteella varustettujen tasoristeyskäytännöiden ylittäminen on sääntöjen mukaan toimien niin turvallista, että niiden kiertäminen saattaa aiheuttaa liikenneolosuhteista johtuen suuremman liikenneturvallisuusriskin kuin tasoristeyskäytännön ylittäminen. Tutkimusalueella Höysälän tasoristeyskäytäntö Vanhankyläntiellä käytetään paljon oikoreittinä Vähänkyrön keskustaan. Mikäli kuljetuksella ei ole tarvetta käyttää kyseistä tasoristeyskäytäntöä, tulisi rata ylittää valtatie 18

kautta. Jos kuljetuksessa on oppilaita Vanhankyläntien varrelta, voi tasoristeystä käyttää kuljetuksiin normaalisti.

Tasoristeykset muodostavat turvallisuusriskin myös linja-autoliikenteelle. Linjaliikenteen reittejä on kuitenkin hankala muuttaa, koska reitit on suunniteltu palvelemaan mahdollisimman hyvin. Linja-autoliikenteessä turvallisuutta parannetaan parhaiten tekemällä tasoristeyksistä turvallisempia ylittää. Tämä tarkoittaa useimmiten puolipuumilaitteiston asentamista tai tasoristeyksen poistamista eritasoratkaisulla. Linja-autoliikenne tutkimusalueella on melko vähäistä lukuun ottamatta Seinäjoen ja Vaasan paikallisiikennettä. Linja-autoliikenne käyttää alueella yhdeksää tasoristeystä säännöllisesti sekä kahta satunnaisesti. Tasoristeykset, joista kulkee linja-autokuljetuksia, on esitetty liitteessä 5.

Ainoa selkeän liikenneturvallisuusriskin aiheuttava tasoristeys on Kirkkopuisto. Tasoristeys sijaitsee erittäin hankalassa paikassa mäen alla radan mutkassa. Tasoristeys on varustettu ainoastaan valo- ja äänivaroituskalusteilla. Koska tasoristeys sijaitsee vähäliikenteisellä Vaasa–Vaskiluoto-rataosalla, ei moni kuljetusyrittäjä edes mieltänyt kyseessä olevan tasoristeys, eikä yksikään yrittäjä pitänyt sitä vaarallisena. Tasoristeys on kuitenkin laskennallisesti vaarallisin tasoristeys tutkimusalueella. Tasoristeyksessä tulisi tutkia, voidaanko valo- ja äänivaroituskaluste korvata puolipuumilaitteilla. Tämä ei maasto-olosuhteiden takia ole välttämättä mahdollista.

Taulukossa 7 on listattuna koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta parantavat toimenpiteet, jotka ovat helposti toteutettavissa tai kiireellisiä. Kaikki toimenpiteet on lueteltu liitteessä 6, jossa suositukset on listattu tasoristeyskohtaisesti toteutusjärjestyksessä. Liitteessä 6 on myös tarkemmin esitelty taulukossa 7 esitetyt toimenpiteet. Suositukset on laadittu etupäässä koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta ajatellen. Mukana on kuitenkin myös yleistä tasoristeysturvallisuutta parantavia toimenpiteitä, kuten suositukset puolipuumilaitteistojen asentamisesta. Tasoristeysten ylitysaikoja ei tutkimuksen puitteissa ollut mahdollista mitata, joten suositukset junien nopeusrajoituksista tasoristeyksien kohdalla perustuvat VTT:n tutkimukseen radan tasoristeysturvallisuudesta (Hytönen ym. 2002).



Taulukko 7. Suositukset, jotka voidaan toteuttaa helposti tai jotka ovat kiireellisiä

Tasoristeys	Suositus
Hippi	Koulukuljetukset tasoristeyksessä lopetetaan ja siirretään Mäenpään tasoristeykseen
Perälä	Junille asetetaan tasoristeyksen kohdalle nopeusrajoitus 110 km/h kunnes odotustasanteet on saatu korjattua ( <i>Hytönen ym. 2002</i> )
Haapoja	Koulukuljetukset tasoristeyksessä lopetetaan ja siirretään Aseman ylik. tasoristeykseen
Aseman ylik.	Koulukuljetukset on suunniteltava siten, että Asemantieltä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeykseen
Pelmaa	Koulukuljetukset tasoristeyksessä lopetetaan ja siirretään Aseman ylik. tai Holkkolan tasoristeyksiin
Sutela	Koulukuljetukset tasoristeyksessä lopetetaan ja siirretään Holkkolan tai Vuorensyrjän tasoristeyksiin
Kylkkälä	Koulukuljetukset on suunniteltava siten, että Tervatieltä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeykseen
Höysälä	Koulukuljetukset tasoristeyksessä lopetetaan, mikäli kuljetuksessa ei ole oppilaita Vanhankyläntien varrelta
Karkkimala	Koulukuljetukset tasoristeyksessä lopetetaan ja siirretään Tuovilan tasoristeykseen
Pitkäkatu	Pitkäkadulta vasemmalle Rautatienkadulle kääntyvällä kaistalla tasoristeyksen jälkeen sijaitseva pysähtymisviiva poistetaan
Kirkkopuisto	Tien nopeusrajoitus lasketaan tasoristeyksen kohdalla nopeudesta 50 km/h nopeuteen 40km/h

Tutkimusalueella yksikään kunta ei haastatteluvastausten perusteella ota tasoristeyksiä huomioon koulukuljetusten reittisuunnittelussa. Vuonna 2012 Seinäjoki–Kaskinen -radalla toteutetussa tutkimuksessa (*Laine ym.*) Seinäjoen kunnan edustaja vastasi, että tasoristeyksiä pyritään välttämään mikäli mahdollista. Tässä tutkimuksessa tällaista vastausta ei saatu. Kyselyissä on ollut vastaajana eri henkilö, mikä selittää eroa vastauksissa. Olisikin tärkeää, että kunnilla olisi koulukuljetusten suunnitteluperiaatteisiin sekä kilpailutusperiaatteisiin kirjattuna, että tasoristeyksiä tulee välttää sen ollessa mahdollista. Tällöin koulukuljetuksista vastaavan henkilön vaihtuessa taattaisiin, että tasoristeyksiä vältetään myös jatkossa.

Tutkimusalueen kunnista suurin osa vastasi, että heillä on tarvittavat tiedot kuntansa alueella olevista tasoristeyksistä. Tilanne on tutkimusalueella selvästi parempi kuin vuonna 2012 rataosalla Seinäjoki–Kaskinen tehdyssä tutkimuksessa, jossa useamman kunnan kohdalla tuli ilmi, että tarvittavia tietoja ei ole. Tämä ei kuitenkaan näkynyt ylitettävien tasoristeysten kohdalla: moni liikenneturvallisuusriskin aiheuttava tasoristeys olisi pienillä kustannuksilla kierrettävissä. Kuntia pitäisikin paremmin informoida, että varoituslaitteettomia tasoristeyksiä tulee välttää koulukuljetuksissa Onnettomuustutkintakeskuksen suosituksen mukaisesti. Voidaan myös miettiä, onko kunnilla tarpeeksi tietoa ja osaamista tasoristeysten vaarallisuuden arvioinnissa. Tämän tutkimuksen avulla tutkimusalueen kunnat saavat tarkat tiedot koulukuljetusten käyttämisestä tasoristeyksistä sekä suositukset, mitä tasoristeyksiä tulee välttää. Suositukset kierrettävistä tasoristeyksistä voidaan ottaa kunnissa käyttöön seuraavan kerran koulukuljetuksia kilpailutettaessa.

Koulukuljetusreitit muuttuvat ajan myötä, joten kunnilla tulisi olla käytössään ajantasainen tieto kuntansa alueella olevista tasoristeyksistä sekä niiden vaarallisuudesta. Onnettomuustutkintakeskus suosittelee (2012, suositus S311), että julkista tasoristeystietokantaa tulisi kehittää siten, että ajan tasalla olevat tasoristeysten sijainti ja olosuhdetiedot olisivat kaikkien saatavilla. Myös tämä tutkimus tukee kyseisen tietokannan kehittämistä. Tietokanta toimisi hyvänä apuvälineenä koulukuljetusten reittejä suunniteltaessa, sillä sen avulla kunnilla olisi varmasti oikeat ja ajantasaiset tiedot tasoristeyksistä. Ajantasainen tieto tasoristeyksistä olisi tärkeää myös koulukuljetuksia kilpailutettaessa. Tällöin voidaan vaikuttaa siihen, että päivittäin muuttuvia reittejä ajavat koulukuljetusyrittäjät eivät aja sellaisten tasoristeysten kautta, jotka aiheuttavat koulukuljetukselle liikenneturvallisuusriskin.

Koulukuljetusyrittäjien osalta tutkimuksessa tehtiin samoja havaintoja, kuin kahdessa edellisessä tutkimuksessa (Laine 2010; Laine ym. 2012). Koulukuljetusyrittäjillä on hyvin erilaisia näkemyksiä siitä, mitkä ominaisuudet tekevät tasoristeyksestä vaarallisen. Suurin osa inventoidessa vaarallisiksi havaituista tasoristeyksistä olivat vaarallisia myös koulukuljetusyrittäjien mielestä. Kuitenkin eroavaisuuksiakin löytyi. Parhaiten tämä näkyy siinä, että tasoristeyksistä, joista kulkee useamman yrittäjän koulukuljetuksia, yksikään tasoristeys ei arvioitu vaaralliseksi kaikkien yrittäjien toimesta. Kuntien lisäksi myös koulukuljetusyrittäjien informointi vaarallisista tasoristeyksistä olisi tärkeää. Kuljettajilla pitäisi olla vähintäänkin tieto reitin varrella sijaitsevista tasoristeyksistä ja niiden vaarallisuudesta sekä lainsäädännön perusvaatimukset tasoristeyksen ylittämisestä.

Tämän työn avulla voidaan jakaa tietoa rataosien Seinäjoki–Vaasa sekä Vaasa–Vaskiluoto vaarallisista tasoristeyksistä kunnille sekä koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjille. Tulevaisuudessa työn avulla on myös mahdollista välttää kyseisiä tasoristeyskohtia koulukuljetuksissa. Tämä vaatii kuitenkin kunnilta aktiivisuutta sekä myös asenteiden muuttumista; koulukuljetusten kilpailutuksessa hinta ei saa olla aina ratkaiseva tekijä vaan myös liikenneturvallisuus pitää ottaa huomioon.

## 7 Yhteenveto

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kaikki rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia. Lisäksi tavoitteena oli parantaa tasoristeysturvallisuutta esittämällä suosituksia kuljetusten reiteille ja tasoristeyksille sekä esittää myös muita koulukuljetusten liikenneturvallisuutta parannettavia asioita, mikäli tutkimuksen aikana jotain puutteita ilmenee.

Tutkimusalueen koulukuljetusreittejä sekä ylitettäviä tasoristeyskohteita kysyttiin haastatteluin ja kyselyin kunnilta sekä koulukuljetus- ja linja-autoyrityksiltä. Yrityksiltä saatiin hyvin vastauksia ylitettävistä tasoristeyksistä, vastausprosentti oli 91%. Koulukuljetusten osalta vastausprosentti oli 88 % ja linja-autoliikenteen osalta 92%. Vastausten määrä on hyvä ja niiden avulla saatiin kattavasti tietoon tasoristeykset, joista koulu- ja linja-autokuljetuksia kulkee. Koska kaikilta alueen yrityksiltä ei saatu vastausta, voi tässä työssä esiin nousseiden tasoristeysten lisäksi olla joitain tasoristeyskohteita, joista kulkee koulukuljetuksia tai linja-autoliikennettä. Kunnilta kysyttiin koulukuljetusten suunnittelusta ja tasoristeys- sekä liikenneturvallisuudesta yleisesti. Kuntien kyselyvastausten saaminen oli hankalaa ja kaikilta kunnilta ei vastausta saatu.

Tasoristeyskartoituksen avulla pystyttiin kartoittamaan myös rataosan vaarallisimmat tasoristeykset. Vaarallisimmat tasoristeykset saatiin selville koulu- ja linja-autoyrittäjiä haastatteleamalla sekä maastoinventoinnein. Kaikista vaarallisista tasoristeyksistä ei koulu- ja linja-autokuljetuksia voida siirtää, mutta tämän tutkimuksen avulla on mahdollista siirtää ainakin osa reiteistä kulkemaan turvallisemmista paikoista. Tutkimuksen tulokset ovatkin helposti hyödynnettävissä. Tutkimuksen antamat toimenpidesuosituksia voidaan laittaa käytäntöön esimerkiksi kilpailutuksen yhteydessä, jolloin kilpailutusehdoissa voidaan mainita, että kuljetusten reitit eivät saa kulkea toimenpidesuosituksissa mainittujen tasoristeysten kautta.

Onnettomuustutkintakeskuksen suosituksen mukaisesti koulukuljetusten tulee välttää varoituslaitteettomia tasoristeyskohteita. Vaikka kunnilla olisikin tiedossaan liikenneturvallisuusriskin aiheuttavat tasoristeykset, ei niitä tällä hetkellä pyritä välttämään. Kuntia pitäisikin paremmin informoida Onnettomuustutkintakeskuksen suosituksesta varoituslaitteettomien tasoristeysten välttämistä. Tämän selvityksen perusteella suositellaan koulukuljetusten poistamista neljästä tasoristeyksestä.

Koska kaikkia tasoristeyskohteita ei voida kiertää, olisi tärkeää, että kunnan alueella olevat tasoristeykset kartoitetaan ja tieto niistä sekä niiden turvallisuuspuutteista on julkisesti saatavissa. Jos tätä tietoa ei ole, tulisi kunnan muulla tavalla saada selville koulukuljetusreiteillä sijaitsevat vaaralliset tasoristeykset. Tällöin ne voidaan ottaa huomioon sekä reittisuunnittelussa että kuljetuksia kilpailutettaessa. Niistä tasoristeyksistä, joita ei voida kiertää, pitää informoida koulukuljetusyrityksiä sekä koulukuljetusten kuljettajia.

Tutkimuksen tulokset olivat odotusten mukaisia ja työssä saadut tulokset ja tiedot todettiin hyödyllisiksi koulukuljetusten turvallisuuden parantamiseksi. Vastaavia tutkimuksia suositellaan tehtäväksi myös muille rataosille, joissa on paljon tasoristeyskohteita jäljellä ja onnettomuusaste on korkea. Lisäksi on tärkeää, että työn tulokset saadaan kunnille tiedoksi ja että kunnat ryhtyvät työn tulosten mukaisiin toimenpiteisiin tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi.



## Lähteet

1. **Hytönen, J. & Ritari, E. 2002.** Tasoristeysten turvallisuus Seinäjoki–Vaasan satama rataosalla. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, tutkimusraportti RTE3729/02. Espoo.
2. **Hytönen, J. 2013a.** Liikennevirasto. Helsinki. Taulukko tasoristeysonnettomuuksista Seinäjoki–Vaasa- radalla. Sähköposti 13.5.2013.
3. **Hytönen, J. 2013b.** Liikennevirasto. Helsinki. Taulukko Seinäjoki–Vaasa -radan tasoristeyksistä. Sähköposti 2.4.2013.
4. **Laine, M. 2010.** Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus Hanko–Hyvinkää -radalla. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 49/2010. Helsinki.
5. **Laine, M. & Poutanen, M. 2012.** Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus; Rata Seinäjoki–Kaskinen. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 45/2012. Helsinki.
6. **Leden, L., Peltola, H., Seise, A. & Virkkunen, L. .** Rautateiden tasoristeysten turvallisuuden arviointi. TARVA LC. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2012. Helsinki.
7. **Liikennevirasto. 2012a.** Suomen rautatietilasto 2012. Liikenneviraston tilastoja 4/2012. Helsinki.
8. **Liikennevirasto. 2012b.** Tien suunnittelu tasoristeyksessä. Liikenneviraston ohjeita 3/2012. Helsinki.
9. **Liikennevirasto. 2013a.** Tasoristeysonnettomuudet. Verkkodokumentti. <<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/fi/aineistopalvelut/tilastot/onnettomuustilastot/tasoristeysonnettomuudet>>. Päivitetty 17.9.2013. Luettu 25.9.2013.
10. **Liikennevirasto. 2013b.** Säännöllisen liikenteen kulkupäivät 12.8.2013 alkaen. Verkkodokumentti. 19.7.2013. Luettu 25.9.2013.
11. **Liikennevirasto. 2013c.** Linjakaavio Seinäjoki - Vaasa. 7.6.2013
12. **Meeker, F, Fox, D. & Weber C. 1997.** A comparison of driver behavior at railroad grade crossings with two different protection systems. Accident Analysis and Prevention Vol. 29 No. 1 pp. 11-16, 1997.
13. **Onnettomuustutkintakeskus. 2007.** Turvallisusselvitys tasoristeysonnettomuuksista, tutkintaselostus S 1/2005 R. Helsinki.
14. **Onnettomuustutkintakeskus. 2012.** Teematutkinta tasoristeysonnettomuuksista. Tutkintaselostus S1/2011R. Vantaa.
15. **Ratahallintokeskus. 2004.** Ratatekniset määräykset ja ohjeet. Osa 9 Tasoristeykset. Dnro 839/731/2004. Helsinki.



# Tutkimusalueen kuntien koulukuljetuksista vastaaville henkilöille tehdyn internet-kyselyn runko

## Kyselyyn vastaajan tiedot

1. Vastaajan nimi, kunta sekä titteli

## Koulukuljetusten perustiedot

2. Koulukuljetusten pääsäännöt on määritelty perusopetuslain 32 §:ssä. Poiketaanko kunnassanne joissain kohdissa laissa määritellyistä vähimmäisehdoista koulukuljetusten myöntämisessä?
  - a. Kyllä
    - i. Mitä nämä lievennykset ovat?
  - b. Ei
3. Kuinka monta oppilasta kuuluu kunnassanne koulukuljetusten piiriin?
4. Millä seuraavista tavoista koulukuljetukset on kunnassanne järjestetty? Millä tavalla koulukuljetukset jakautuvat kunnassanne näiden tapojen kesken?
  - a. Joukkoliikenne
  - b. Kunnan järjestämä tilausajo
  - c. Taksikuljetus
  - d. Saattoavustus
  - e. Joku muu tapa, mikä?
5. Kuinka paljon koulukuljetuksista aiheutuu kustannuksia kunnallenne?

## Koulumatkan turvallisuus

6. Käyttääkö kuntanne Koululiitua koulumatkan vaaralliseksi/turvalliseksi määrittämisen perusteena?
  - a. Kyllä
  - b. Ei
    - i. Mitkä ovat koulumatkan vaaralliseksi/turvalliseksi määrittämisen perusteet kunnassanne?
7. Huomiodaanko kunnassanne tasoristeyksiä määritettäessä koulumatkaa vaaralliseksi/turvalliseksi?

## Koulukuljetusten kilpailutus

8. Kuinka usein koulukuljetukset kilpailutetaan kunnassanne?
9. Miten liikenneturvallisuus on huomioitu koulukuljetusten kilpailutuksessa?
10. Mitä muita asioita otetaan huomioon tarjouksissa? Miten ne pisteytetään?

## Koulukuljetusten suunnittelu

11. Onko kunnassanne suunniteltu joukkoliikenteen reittejä koulukuljetuksia ajatellen?
  - a. Kyllä
  - b. Ei

## Liite 1/2(2)

12. Mietitäänkö koulukuljetusten reittejä liikenneturvallisuuden kannalta? Suunnitellaanko reitti siten, että se on aina lyhin mahdollinen, vai voidaanko reitti suunnitella pidemmäksi, jos se on liikenneolosuhteiltaan turvallisempi?

13. Miten muuten liikenneturvallisuus on otettu huomioon kuntanne koulukuljetuksissa?

### Tasoristeykset

14. Onko tasoristeyksiä otettu huomioon koulukuljetusten suunnittelussa? Jos on, niin miten?

15. Onko koulukuljetusreitillä sijaitseva tasoristeys mielestänne liikenneturvallisuusriski?

- a. Kyllä
- b. Vain vartioimattomat tasoristeykset aiheuttavat liikenneturvallisuusriskin
- c. Riippuu tasoristeyksen ominaisuuksista
- d. Ei

16. Onko teillä / kuntanne koulukuljetuksista päättävillä mielestänne tarvittavat tiedot kuntanne alueella sijaitsevista tasoristeyksistä?

- a. Kyllä
- b. Ei

17. Onko teillä / kuntanne koulukuljetuksista päättävillä tiedossa kuntanne alueella sijaitsevien tasoristeysten

- a. sijainnit?
  - i. Kyllä
  - ii. Ei
- b. ominaisuudet?
  - i. Kyllä
  - ii. Ei
- c. vaarallisuus?
  - i. Kyllä
  - ii. Ei

### Lisätiedot

18. Lisätietoja kuntanne koulukuljetuksista

## Kaikki tutkimusalueella toimivat linja-auto- yritykset sekä koulukuljetuksia hoitavat yritykset ja yksityiset elinkeinonharjoittajat

Ab Haldin & Rose Oy  
Esan Auto ja Osa / Taksiautoilu  
F:ma Krister Båsk's Taxi  
Härmän Liikenne Oy  
Invataksi Keijo ja Jyrki Niemi Ky  
Jokivarren Taksi  
Kuljetus Haanpää Ky  
Kyrönmaan Lähettipalvelu Oy Kytönen  
Linja-autoliikenne Jussi Lehtonen  
Mustajärven Liikenne Oy  
Oravais Trafik Ab - Oravaisten Liikenne Oy  
Oy Sunny Coast Busses Ltd  
Oy Wiik & Ström Ab  
Pakkalan Liikenne, avoin yhtiö  
Peuran Liikenne Ky  
Seinäjoen Keskustaksi Oy  
Tages Taxi och biluthyrning Ky Kb  
Taksi Marja Mullola  
Taksiautoilija Helge Huovari  
Taksiautoilija Markku Alanen  
Taksiliikenne Saarela Oy  
Taksipalvelu Antti Keto Ky  
Taksipalvelu Mika Ala-Nikkola  
Tapio Lae Oy  
Taxi Kenneth Bergfolk  
Taxi Sjöman Oy Ab  
TaxiQsela  
Tilausliikenne Kaataja Oy  
Urpolan Liikenne Ky  
Vaasan kaupunki  
Vaasan Paikallisiikenne Oy  
Veolia Transport West Oy  
Yhtymä S-M Leskinen, avoin yhtiö

Kysely koskee koulu- ja linja-autokuljetuksia Seinäjoki–Vaasa-radalla. Radalla on kuusi kuntaa, jotka ovat Seinäjoki, Ilmajoki, Isokyrö, Laihia, Mustasaari ja Vaasa. Muiden kuntien alueella tapahtuvia koulu- ja linja-autokuljetuksia ei tarvitse ottaa huomioon kyselyyn vastattaessa.

## Perustiedot

- ### ***Tasoristeyksistä kulkevat koululaisvuorot***

Mikäli yrityksenne ajaa koulukuljetuksia/koululaislähtöjä, joiden reitti kulkee tasoristeyksen kautta, täytetään taulukkoon seuraavat tiedot:

1. Millä tiellä ja missä kunnassa tasoristeys sijaitsee?
2. Onko tasoristeys vartioitu?
3. Onko tasoristeys mielestänne vaarallinen (tekeekö jokin tasoristeuksen ominaisuus tasoristeuksesta vaarallisen, onko kuljettajilta tai oppilaiden vanhemmilta tullut palautetta tasoristeuksen vaarallisuudesta, onko tasoristeuksessa sattunut läheltä piti -tilanteita, onko tasoristeuksen vaarallisuus yleisesti tiedossa)?
4. Kuinka monta oppilasta on keskimäärin kyydissä tasoristeystä ylitettäessä (arvio)?
5. Kuinka monta kertaa viikossa koulukuljetukseen ylittää tasoristeuksen keskimäärin?
6. Lisätietoja, mahdolliset syyt tasoristeuksen vaarallisuuteen

[illegible]



### *Tasoristeyksistä kulkevat muut vuorot*

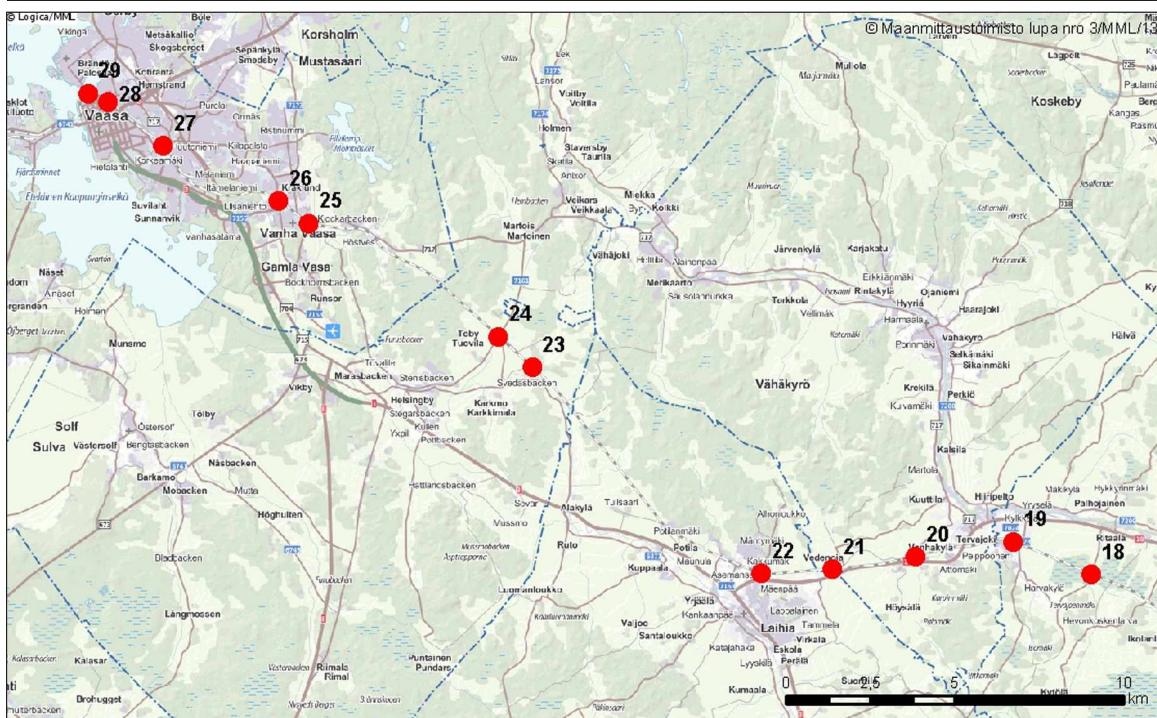
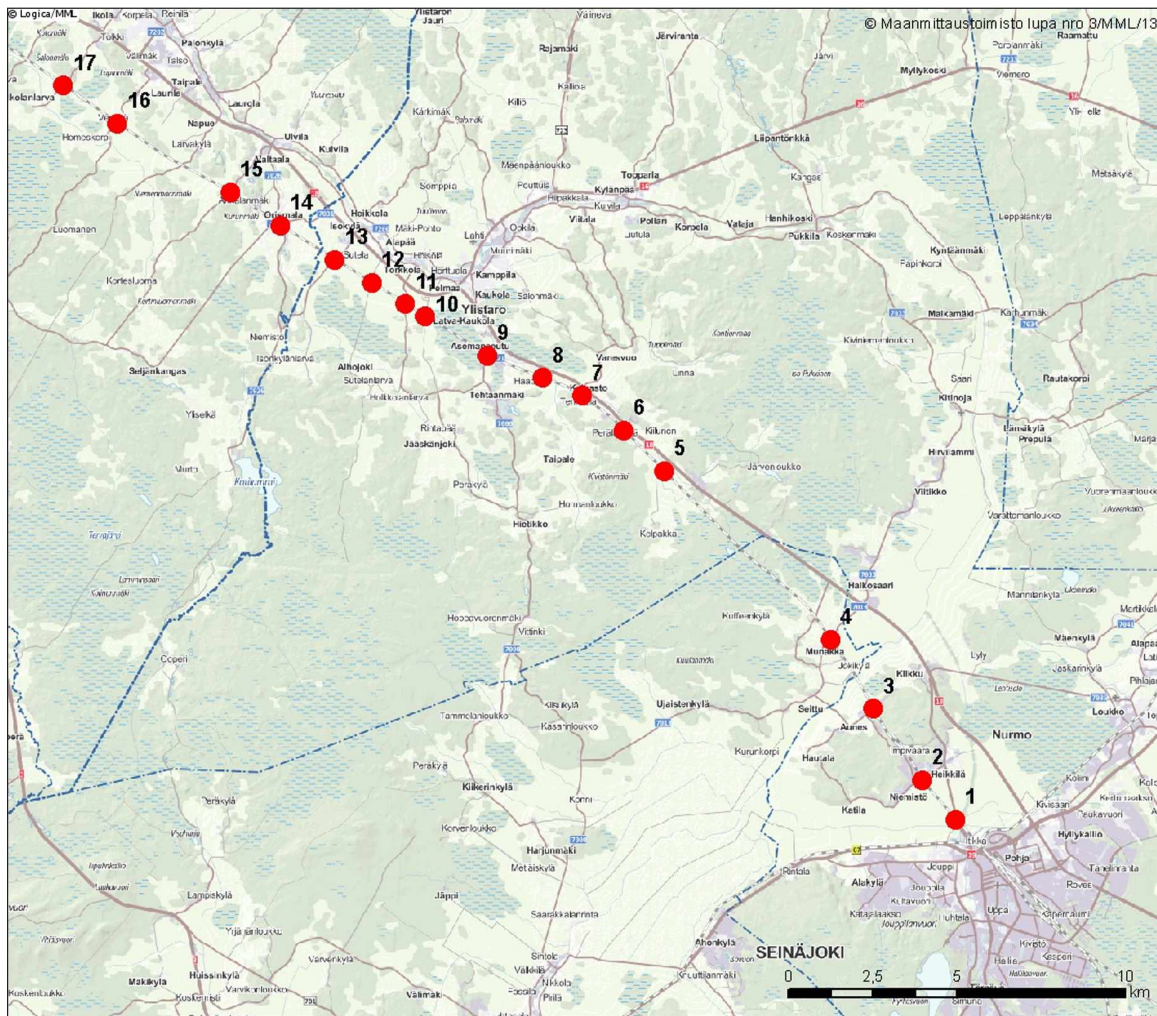
Mikäli yrityksenne jokin muu vuoro (kuin koululaisvuoro) kulkee tasoristeyksen kautta, täytetään taulukkoon seuraavat tiedot:

1. Millä tiellä ja missä kunnassa tasoristeys sijaitsee?
2. Onko tasoristeys vartioitu?
3. Onko tasoristeys mielestänne vaarallinen (tekeekö jokin tasoristeuksen ominaisuus tasoristeuksesta vaarallisen, onko kuljettajilta tai matkustajilta tullut palautetta tasoristeuksen vaarallisuudesta, onko tasoristeuksessa sattunut läheltä piti -tilanteita tai onko tasoristeuksen vaarallisuus yleisesti tiedossa)?
4. Kuinka monta matkustajaa on keskimäärin kyydissä tasoristeystä ylitettäessä (arvio)?
5. Kuinka monta kertaa viikossa arkipäivinä muut vuoronne (kuin koululaisvuorot) ylittävät tasoristeuksen?
6. Lisätietoja, mahdolliset syyt tasoristeuksen vaarallisuuteen

[illegible]

***Kiitos vaivannäöstänne!***

# Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämät tasoristeykset kartalla





## Rataosien Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia

Tutkimusalueella kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia 29 tasoristeyksestä. Näistä 27 sijaitsee rataosalla Seinäjoki–Vaasa ja kaksi rataosalla Vaasa–Vaskiluoto. Kirjain ”K” tasoristeyksen nimen perässä tarkoittaa, että tasoristeyksestä kulkee koulukuljetuksia. Vastaavasti kirjain ”L” tarkoittaa, että tasoristeyksestä kulkee linja-autoliikennettä. Pisteen numero kartalla vastaa tasoristeyksen edessä olevaa numeroa.

### 1. Murto (K, L)

Vapaudentien tasoristeys sijaitsee Seinäjoella liikenteellisesti vilkkaalla Vaasantiellä. Tasoristeyksen kautta kulki valtatie 18 aina vuoteen 2009 saakka, jolloin Seinäjoen pohjoinen ohitustie valmistui. Edelleenkin suuri osa Seinäjoelta Vaasan suuntaan suuntautuvasta liikenteestä kulkee tasoristeyksen kautta. Liikennettä tasoristeyksessä on 6600 ajoneuvoa vuorokaudessa ja siitä kulkee myös lukuisia koulu- ja linja-autokuljetuksia. Tasoristeyksestä kulkee myös paikallisliikenteen linja-autoreitti. Tie ylittää tasoristeyksen jyrkässä kulmassa, mikä vaikuttaa havainnointia radan suuntaan. Yksi liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena jyrkän risteyskulman takia.



## 2. Mäenpää (K, L)

Mäenpään tasoristeys sijaitsee Heikkiläntiellä Seinäjoella. Heikkiläntie on maantie ja sitä pitkin kulkee muutama koulukuljetus viikoittain sekä Seinäjoen paikallisliikenteen linja-autoreitti. Tasoristeys sijaitsee pienen nyppylän päällä. Etelästä tullessa havainnointi radan suuntaan vasemmalle on hankalaa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena





### 3. Hippi (K)

Hipin varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Hipintiellä Seinäjoella. Hipintie on yksityistie ja sitä pitkin kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeys sijaitsee nypylän päällä, minkä lisäksi tasoristeyskseen johtava tie on tasoristeyskseen eteläpuolella huonossa kunnossa. Pohjoisesta tultaessa näkemät aukeavat vasta 8 metriä ennen tasoristeystä, mutta ovat kuitenkin täysiä. Tasoristeys on mahdollista kiertää käyttäen mäenpään tasoristeystä. Mäenpään tasoristeyskseen käyttäminen pidentää matkaa noin 2,3 kilometriä. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.





#### 4. Vaaransaari (L)

Vaaransaaren tasoristeys sijaitsee Munakantiellä ilmajoella. Munakantie on maantie ja sitä pitkin kulkee viisi linja-autovuoroa päivittäin. Varvintien liittymä sijaitsee 16m tasoristeuksen eteläpuolella minkä lisäksi puut haittaavat näkemiä etelästä vasemmalle ja pohjoisesta oikealle. Tasoristeuksen eteläpuolella sijaitsee Munakan koulu. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena



## 5. Tuppela (K)

Tuppelan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Kelpakantiellä Seinäjoella entisen Ylistaron alueella. Tasoristeystä käyttää kolme koulukuljetusta päivittäin. Tie ylittää radan pienessä kulmassa. Tasoristeys sijaitsee pienen nyppylän päällä, mutta odotustasanteet on tehty hyviksi. Näkemät avautuvat pitkälle jo hyvissä ajoin ennen tasoristeystä. Vaikka tasoristeyksessä ei ole varoituslaitetta, ei kumpikaan tasoristeystä käyttävä liikennöitsijä pitänyt tasoristeystä vaarallisena.





## 6. Perälä (K)

Perälän varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Perälänmäentiellä Seinäjoella. Tasoristeys on koulukuljetusten eniten käyttämä varoituslaitteeton tasoristeys Seinäjoki–Vaasa-rataosalla, sitä käyttää päivittäin seitsemän koulukuljetusta. Tasoristeys sijaitsee jyrkän nyppylän päällä, varsinkin pohjoisesta tultaessa on todella jyrkkä nousu tasoristeykseen. Näkemät jäävät vajaaksi Vaasan suuntaan, minkä lisäksi etelästä tultaessa näkemät aukeavat vasta keskellä mäkeä. Mäen alta näkemä vasemmalle radan suuntaan noin 260 m. Vastaantulevaa autoa ei näe tasoristeyksen toiselta puolelta, eikä tasoristeyksessä mahdu ohittamaan. Toinen tasoristeyksestä ajava koulukuljetusyrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.





## 7. Tenkkula (K)

Tenkkulan tasoristeys sijaitsee Tenkkulantiellä Seinäjoella. Tasoristeystä käyttää neljä koulukuljetusta päivittäin Näkemä etelästä tultaessa vasemmalle jää radan mutkan takia lyhyeksi. Saraluhdantien liittymä sijaitsee vain 17 metriä radasta. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena



## 8. Haapoja (K)

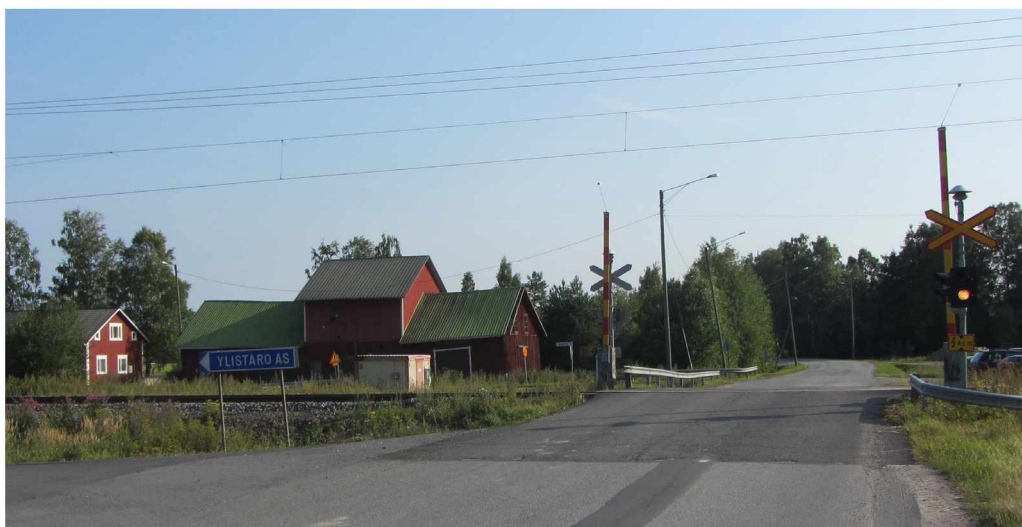
Haapojan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Taipaleentiellä Seinäjoella. Tasoristeystä käyttää seitsemän koulukuljetusta päivittäin Tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen sekä etelästä että pohjoisesta tullessa. Risteyskulma varsinkin pohjoisesta tullessa jyrkkä, häiritsee näkemistä oikealla radan suuntaan. STOP-merkit kaukana tasoristeyksestä (etelässä 11m, pohjoisessa 14m) STOP-merkkien jälkeen tie nousee tasoristeyskseen. STOP-merkkien kohdalla näkemät pohjoisesta oikealle radan suuntaan huonot (noin 260m). Kasvillisuus häiritsee myös näkemää etelästä oikealle. Tasoristeys on mahdollista kiertää Haapojantien kautta käyttäen tasoristeystä Aseman ylik.. Mikäli tasoristeys kierretään, matka Ylistaron keskustaan pitenee 1,3 kilometriä ja Seinäjoen keskustaan 4,3 kilometriä. Toinen tasoristeysksestä ajava koulukuljetusrytittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.





### 9. Aseman ylik. (K)

Aseman ylik. sijaitsee Könnintiellä Seinäjoen Ylistarolla. Könnintie on maantie ja sitä pitkin kulkee 13 koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeys sijaitsee lähellä Ylistaron asemaa, asemalla seisova juna näkyy tasoristeykseen ja pitää puomeja alhaalla. Puomien kierron vaikeuttamiseksi puomeihin on asennettu jatkokappaleet. Asemantien liittymä sijaitsee vain 12 metriä tasoristeyksestä. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena



#### 10. Pelmaa (L)

Pelmaan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Pelmantiellä Seinäjoella. Pelmantietä käytetään satunnaisesti tilausajossa. Tasoristeys sijaitsee keskellä peltoaukeaa ja siinä on hyvät näkemät joka suuntaan. Tasoristeys on mahdollista kiertää käyttäen Vaasan suuntaan mentäessä Holkkolan tasoristeystä ja Ylistaron keskusta mentäessä Aseman ylik.-tasoristeystä. Matka sekä Ylistaron keskusta että Vaasan suuntaan pitenee yhtä taloa lukuun ottamatta vain 600 metriä, mikäli tasoristeys kierretään. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena



#### 11. Holkkola (L)

Holkkolan tasoristeys sijaitsee Alhojoentiellä Seinäjoella. Tasoristeystä käytetään satunnaisesti tilausajossa. Tasoristeys sijaitsee keskellä peltoaukeaa ja siinä on hyvät näkemät joka suuntaan. Tie ylittää radan pienessä kulmassa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena





## 12. Sutela (K)

Sutelan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Sutelantiellä Seinäjoella. Tasoristeuksesta kulkee yksi koulukuljetus päivittäin. Tasoristeys sijaitsee keskellä peltoaukeaa ja siinä on hyvät näkemät joka suuntaan. Tasoristeys on mahdollista kiertää käyttäen joko Holkkolan tasoristeystä tai Vuorensyrjän tasoristeystä. Matka Ylistaron keskustaan pitenee enintään 1,5 kilometriä, mikäli tasoristeys kierretään. Seinäjoen keskustan ja Vaasan suuntaan matka ei pitene lainkaan. Tasoristeystä käyttävä koulukuljetusyritys piti tasoristeystä vaarallisena.



## 13. Vuorensyrjä (K)

Vuorensyrjän tasoristeys sijaitsee Isonkyläntiellä Seinäjoella. Isonkyläntie on maantie ja sitä pitkin kulkee yksi koulukuljetus päivittäin. Tie nousee loivasti tasoristeukseen. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



#### 14. Orisberg (K)

Orisbergin tasoristeys sijaitsee Orismalantiellä Isossakyrössä. Orismalantie on maantie ja sitä pitkin kulkee seitsemän koulukuljetusta päivittäin. Tie ylittää tasoristeuksen jyrkässä kulmassa. Näkemä pohjoisesta tultaessa oikealle on huono. Isonkyrön asema näkyy tasoristeukseen ja asemalla seisova juna pitää puomeja alhaalla. Tämä saattaa houkutella kiertämään puomit, minkä vuoksi puomeihin on asennettu kiertämistä vaikeuttavat jatkokappaleet. Yksi tasoristeuksesta ajava koulukuljetusyrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena jyrkän risteyskulman ja huonon näkemän vuoksi.





**15. Valtaala (K)**

Valtaalan tasoristeys sijaitsee Korttesluomantiellä Isossakyrössä. Korttesluomantie on maantie ja sitä pitkin kulkee kolme koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



**16. Ventälä (K)**

Ventälän tasoristeys sijaitsee Ventäläntiellä Isossakyrössä. Ventäläntie on maantie ja sitä pitkin kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



### 17. Ikola (K)

Ikolan tasoristeys sijaitsee Ikolanlarvantiellä Isossakyrössä. Ikolanlarvantie on maantie ja sitä pitkin kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tie nousee jyrkästi juuri ennen tasoristeystä. Pohjoisesta tultaessa näkemät avautuvat pensaiden takia vasta 8 metriä ennen rataa Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



### 18. Ritaala (K)

Ritaalan tasoristeys sijaitsee Ritaalantiellä Isossakyrössä. Ritaalantie on maantie ja sitä pitkin kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tie nousee jyrkästi juuri ennen tasoristeystä. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.





**19. Kylkkälä (K)**

Luomankylän tasoristeys sijaitsee Harvakyläntiellä Isossakyrössä. Harvakyläntie on maantie ja siitä kulkee yksi koulukuljetus päivittäin. Tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen etelästä tultaessa. Lisäksi etelässä on Tervatien liittymä 12m päässä tasoristeyksestä. Tervatieltä tasoristeykseen kääntyessä voi helposti ajaa puomin ohi. Etelän puoleiseen puomiin asennettu jatkokappale, mutta Tervatien liittymän takia jatko ei estä puomin kiertämistä. Tervajoen asema näkyy tasoristeykseen, asemalla näkyvä juna voi houkuttaa kiertämään puomit. Näkemä etelästä tultaessa oikealla olematon kasvillisuuden takia, mutkan takia oikealle radan suuntaan on muutenkin hankala nähdä. Lisäksi tie ylittää tasoristeuksen pienessä kulmassa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena



## 20. Höysälä (K)

Höysälän tasoristeys sijaitsee Vanhankyläntiellä Vaasan Vähässäkyrössä. Vanhankyläntie on maantie ja sitä pitkin kulkee kahdeksan koulukuljetusta päivittäin. Tie ylittää radan pienessä kulmassa, näkemä etelästä oikealla on huono. Tasoristeystä käytetään paljon Vaasan suunnasta Vähänkyrön keskustaan kuljettaessa, vaikka pienen matkan päässä radan yli pääsee myös eritasoratkaisun kautta. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.





**21. Vedenoja (K, L)**

Vedenojan tasoristeys sijaitsee Kuuttilantiellä Vaasan Vähässäkyrössä. Kuuttilantie on maantie ja sitä pitkin kulkee yksi linja-autovuoro sekä neljä koulukuljetusta päivittäin. Kasvillisuus häiritsee näkemiä tasoristeyskässä, varsinkin näkemä etelästä vasemmalle jää pensaiden ja vanhan seisakkeen katoksen takia olemattomaksi. Vedenojantien liittymä sijaitsee 21 m päässä tasoristeyskässtä. Tasoristeys on jyrkän mutkan jälkeen pohjoisesta tullessa, minkä vuoksi tasoristeys saattaa tulla yllättäen eteen. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena





## 22. Pakka (K)

Pakan tasoristeys sijaitsee Alhontiellä Laihialla. Alhontie on maantie ja sitä pitkin kulkee kolme koulukuljetusta päivittäin. Pihakoivut ja pensaat lyhentävät pohjoisesta tullessa näkemän oikealla 80 metriin. Etelästä tullessa näkemä oikealle on radan mutkan takia vain noin 190 metriä. Ennen rataa näkemä on kuitenkin parempi. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.





**23. Karkkimala (K)**

Karkkimalan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Näverbackvägenillä Mustasaassa. Näverbackvägen on yksityistie ja sitä pitkin kulkee kolme koulukuljetusta päivittäin. Långstrandvägenin tieliittymä sijaitsee vain 11 m tasoristeyksestä, tieliittymä on tasa-arvoinen. Långstrandvägeniltä tasoristeykseen kääntyessä ei pysty katsomaan radan suuntaa. Tie ylittää tasoristeuksen pienessä kulmassa. Tasoristeys mahdollista kiertää Långstrandintien, Tuovilantien ja Asematien kautta. Tällöin rata ylittää Tuovilantien tasoristeystä käyttäen. Mikäli tasoristeys kierretään, matka pitenee enintään 1,8 kilometriä muutamaa Näverbackvägenillä olevaa taloa lukuun ottamatta. Tasoristeyksestä ajava koulukuljetusyrittäjä piti tasoristeystä erittäin vaarallisena.



#### 24. Tuovila (K)

Tuovilan tasoristeys sijaitsee Tuovilantiellä Mustasaassa. Tuovilantie on maantie ja sitä pitkin kulkee kuusi koulukuljetusta päivittäin. Näkemät ovat erinomaiset joka suuntaan. Tasoristeuksen pohjoispuolella sijaitsee viljelystien liittymät heti tasoristeuksen jälkeen kumpaankin suuntaan, lisäksi tasoristeys sijaitsee pienen nyppylän päällä. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.





**25. Yrittäjänkatu (L)**

Yrittäjänkadun tasoristeys sijaitsee Vaasassa ja sitä pitkin kulkee lukuisia linja-autovuoroja päivittäin. Tasoristeys sijaitsee radan mutkassa, minkä vuoksi näkemä pohjoisesta tultaessa oikealle radan suuntaan jää noin 70 metriin. Lisäksi kasvillisuus häiritsee muita näkemiä. Radan kallistuksen takia tie laskeutuu erittäin jyrkästi tasoristeyksen kohdalla etelästä tultaessa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.





## 26. Pappila (K, L)

Pappilan tasoristeys sijaitsee Kauppiaankadulla Vaasassa ja lukuisia koulukuljetuksia sekä linja-autovuoroja päivittäin. Radan mutka rajoittaa näkemän etelästä tultaessa oikealle 230 metriin. Tasoristeys sijaitsee mäen päällä pohjoisesta tultaessa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



**27. Ruutikellarintie (K, L)**

Ruutikellarintien tasoristeys sijaitsee Huutoniementiellä Vaasan keskustan lähellä. Huutoniementie on erittäin vilkkaasti liikennöity ja sitä pitkin kulkee myös paljon koulukuljetuksia sekä linja-autovuoroja. Tasoristeys sijaitsee pienen mäen päällä ja etelästä tultaessa myös mutkan jälkeen. Tasoristeys on Seinäjoki–Vaasa-rataosan onnettomuusharkin tasoristeys 10 vuoden onnettomuusennusteen ollessa 1,11. Tasoristeyksessä onkin tapahtunut 2000-luvulla kaksi onnettomuutta. Inventointihetkellä eteläinen puomi oli ajettu rikki. Tasoristeystä ei kuitenkaan pidetty vaarallisena.





## 28. Pitkäkatu (L)

Pitkäkadun tasoristeys sijaitsee aivan Vaasan keskustassa. Tasoristeyksessä on puolipuumilaitos sekä liikennevalot. Pohjoisesta vasemmalle käännystä pysäytysviiva sijaitsee tasoristeuksen jälkeen taustavalon kohdalla. Rautatienkadulta käännystä mahdoton katsoa tulevaa junaa, lisäksi näkemä pohjoisesta oikealle radan suuntaan on vain 10 metriä. Tasoristeystä ei kuitenkaan pidetty vaarallisena.





**29. Kirkkopuisto (L)**

Kirkkopuiston tasoristeys sijaitsee Wolffintiellä Vaasan keskustassa ja siitä kulkee lukuisia linja-autovuoroja päivittäin. Tasoristeys on suojattu ainoastaan valo- ja ääni varoitustaloksella. Tasoristeys sijaitsee jyrkän mäen alla radan mutkassa ja sen näkemät jäävät erittäin huonoiksi jokaiseen suuntaan. Tasoristeys sijaitsee Vaasa–Vaskiluoto-rataosalla, mutta se on onnettomuusherkeempi kuin mikään muu Vaasan radan tasoristeys. 10 vuoden onnettomuusennuste on tasoristeyskässä 1,23. Tasoristeystä ei kuitenkaan pidetty vaarallisena.



## Toimenpidesuosituks

Suosittelut toimenpiteet on jaettu kolmeen luokkaan. Heti toteutettavat toimenpiteet ovat yksinkertaisia ja halpoja toimenpiteitä ja ne voidaan toteuttaa vähin kustannuksin. Pian toteutettavat toimenpiteet ovat kiireellisiä toimenpiteitä, jotka ovat kuitenkin hieman kalliimpia ja työläämpiä toteuttaa kuin heti toteutettavat toimenpiteet. Myöhemmin toteutettavat ovat toimenpiteitä, jotka ovat vähiten kiireellisiä ja aiheuttavat usein myös paljon kustannuksia. Nämä voidaan toteuttaa esimerkiksi tietä perusrasennettaessa. Toimenpiteet on listattu tasoristeyksittäin toteuttamisjärjestyksessä.

**1. Murto**

- Ei toimenpiteitä

**2. Mäenpää**

- Ei toimenpiteitä

**3. Hippi**

**Heti:**

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan, reitti siirretään kulkemaan Mäenpään tasoristeyksen kautta

**4. Vaaransaari**

- Ei toimenpiteitä

**5. Tuppela**

- Ei toimenpiteitä

**6. Perälä**

**Heti:**

- Junien nopeusrajoituksen 110 km/h asettaminen tasoristeyksen kohdalle (Hytönen ym. 2002)

**Pian:**

- Odotustasanteiden kunnostus, jonka jälkeen nopeusrajoituksen voi poistaa

**7. Tenkkula**

- Ei toimenpiteitä

**8. Haapoja**

**Heti:**

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan, reitti siirretään kulkemaan Aseman ylik.-tasoristeyksen kautta

**9. Aseman ylik.**

**Heti:**

- Koulukuljetusreitit on suunniteltava siten, että Asemantietä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeykseen

**Myöhemmin:**

- Asemantien liittymän siirto hieman pohjoisemmaksi, jotta etäisyys tasoristeykseen saadaan riittäväksi

**10. Pelmaa**

Heti:

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa ja linja-autoliikenteessä lopetetaan ja siirrytään käyttämään joko Aseman ylik.-tasoristeystä tai Holkkolan tasoristeystä.

**11. Holkkola**

- Ei toimenpiteitä

**12. Sutela**

Heti:

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan, reitti siirretään kulkemaan joko Holkkolan tasoristeyksen tai Vuorensyrjän tasoristeyksen kautta

**13. Vuorensyrjä**

- Ei toimenpiteitä

**14. Orisberg**

- Ei toimenpiteitä

**15. Valtaala**

- Ei toimenpiteitä

**16. Ventälä**

- Ei toimenpiteitä

**17. Ikola**

Myöhemmin:

- Odotustasanteiden kunnostus

**18. Ritaala**

Myöhemmin:

- Odotustasanteiden kunnostus

**19. Kylkkälä**

Heti:

- Koulukuljetusreitit on suunniteltava siten, että Tervatieltä ei tarvitse käännyä vasemmalle tasoristeykseen

**20. Höysälä**

Heti:

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan, mikäli kuljetuksessa ei ole oppilaita Vanhankyläntien varrelta. Kuljetukset siirretään kulkemaan Kyröntien (valtatie 18) kautta

**21. Vedenoja**

Pian:

- Näkemien raivaus ja vanhan seisakkeen odotuskatoksen poisto

**22. Pakka**



- Ei toimenpiteitä

**23. Karkkimäla**

Heti:

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan, reitti siirretään kulkemaan Tuovilan tasoristeyksen kautta
- Långstrandvägenille asetetaan väistämisvelvollisuus Näverbackintien risteykseen, jotta tasoristeyksestä tulijalla on etuajo-oikeus

**24. Tuovila**

- Ei toimenpiteitä

**25. Yrittäjänkatu**

- Ei toimenpiteitä

**26. Pappila**

- Ei toimenpiteitä

**27. Ruutikellarintie**

- Ei toimenpiteitä

**28. Pitkäkatu**

Heti:

- Pitkäkadulta vasemmalle Rautatienkadulle kääntyvällä kaistalla tasoristeyksen jälkeen sijaitseva pysähtymisviiva poistetaan

**29. Kirkkopuisto**

Heti:

- Tien nopeusrajoitus lasketaan tasoristeyksen kohdalla 50 km/h → 40 km/h

Pian:

- Asennetaan tasoristeykseen puolipuumilaitteisto mikäli jyrkkä mäki ei estä laitteiston käyttöä



